2014

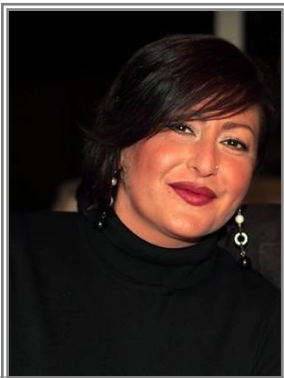
# L'abitazione tra ottocento e novecento
# Inquinamento indoor: materiali nocivi e materiali biocompatibili
# Le responsabilità civili dei tecnici professionisti

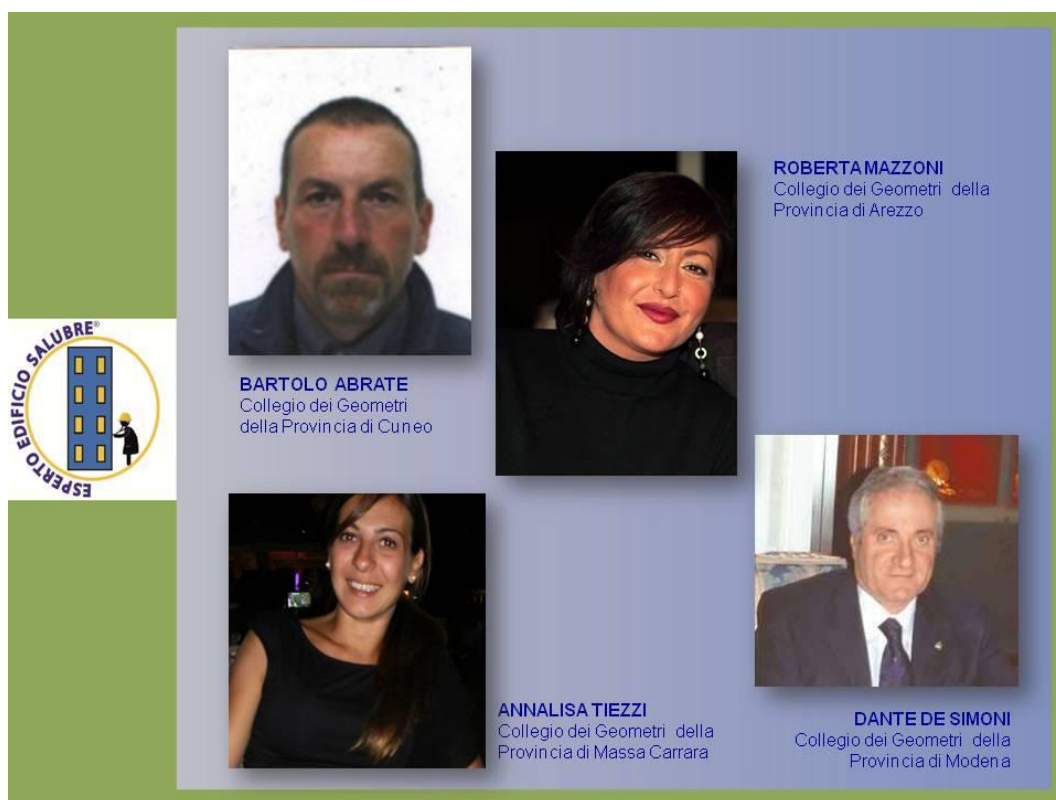
**Vademecum a cura dei geomm.:**
Bartolo Abrate, Dante De Simoni, Roberta Mazzoni, Annalisa Tiezzi
Esperti in Edificio Salubre

Consiglio Nazionale Geometri e Geometri Laureati

Associazione Nazionale "Donne Geometra"

**Geom. Bartolo Abrate** - Savigliano (Cn)
bartolo.abrate@gmail.com bartolo.abrate@geopec.it www.globalsurvey.it
Iscritto all'Albo dei Geometri di Cuneo al n. 1881
Svolge l'attività di Geometra L.P. sin dal 1985
Tecnico della Protezione Civile Italiana per la Valutazione agibilità in emergenza post sisma
Contitolare di Global Survey s.r.l. *(servizi integrati di consulenza in ambito topografico ad enti pubblici, studi di progettazione civile ed industriale ed imprese di costruzioni)*

**Geom. Dante De Simoni** - Carpi (Mo)
dante@desimonifranzosi.it www.desimonifranzosi.it
Iscritto all'Albo dei Geometri di Modena al n. 1619
Svolge parallelamente la professione di Geometra e l'attività di Amministratore Immobiliare
Iscritto AGIAI - ANACI - socio SINTEG
Amministratore certificato ACCREDIA N. registro ACI_155
Titolare omonimo studio tecnico
Contitolare: De Simoni & Franzosi Snc
Socio: CondoGest 2000 Studio associato

**Geom. Roberta Mazzoni** - Arezzo (Ar)
1409@geometriarezzo.it roberta.mazzoni@geopec.it
Iscritta all'Albo dei Geometri e dei Geometri Laureati della Provincia di Arezzo al n. 1409.
Con il designer Luigi Viroli si occupa prevalentemente di arredamenti e progettazione d'interni, non tralasciando comunque tutti gli aspetti lavorativi peculiari della figura del Geometra.
Collabora come tecnico esterno con Arezzo Casa S.p.A. (ex Istituto Case Popolari).
Titolare omonimo studio tecnico

**Geom. Annalisa Tiezzi** - Massa Carrara (MS)
annalisatiezzi@libero.it annalisatiezzi@geo.pec.it
Iscritta all'Albo dei Geometri e dei Geometri Laureati della Provincia di Massa Carrara al n° 1283.
Svolge prevalentemente l'attività di geometra da Cantiere "direttore tecnico di cantiere" con collaborazioni con Imprese di Costruzioni, Ricopre incarichi come direttore ai lavori e coordinatore alla sicurezza per Pubbliche Amministrazioni.
Ha conseguito dopo il diploma la specializzazione da "tecnico delle gestione edilizia del territorio" e la sua maggior occupazione e la gestione "capo commessa" dei cantieri edili con lo studio del territorio.
E' titolare dell'omonimo studio tecnico.

Questo vademecum è il risultato del percorso formativo dell' Esperto Edificio Salubre. Un corso che permette di essere attivi sul territorio, combinando molteplici criteri di sviluppo professionale al servizio della collettività, con un inserimento in settori innovativi nel mondo del lavoro.

La transizione verso un'economia sostenibile ed efficiente passa anche nel rivisitare sistemi superati nel costruire e ristrutturare e questo comporterà importanti trasformazioni nel mercato del lavoro e nella stessa vita delle persone. Gli effetti sulla crescita e sull'occupazione dipenderanno dalla capacità di anticipazione dei fabbisogni di nuove competenze professionali e dalla messa in campo di politiche integrate d'investimento in formazione e innovazione.

La recente crisi economica non impone cambiamenti solo in campo energetico, ma soprattutto nel settore ambientale. Tra le nuove strategie quella di occuparsi di "salubrità" all'interno degli ambienti confinati - diventa un modello di sviluppo per l'economia europea. Una strategia ambiziosa, di medio-lungo periodo, che mette al centro conoscenza e innovazione, efficienza ambientale, occupazione per il benessere di tutti all'interno degli edifici, dove si riscontra un inquinamento peggiore rispetto a quello esterno.

Difficile oramai negare che le conoscenze sulla salubrità degli edifici oggi assumono un'importanza cruciale sia per la salute dell'uomo, sia per il risparmio delle spese sanitarie, sia per la ripresa dell'edilizia, che da sempre rappresenta un motore efficace per uscire dalla retrocessione in cui il Paese da anni si trova.

*Gli autori*

# L’abitazione nei tempi recenti e tipologie

# 1 L’abitazione tra l’Ottocento ed il Novecento

## 1.1 L'abitazione tra Ottocento e Novecento - L'abitazione nel Novecento

Il passaggio tra il XVIII e il XIX secolo, registra una maggiore continuità sia nell’arte che nel campo delle vicende storico-sociali; è il periodo della “*Rivoluzione industriale*” (1760/1830), di quella politica che porterà poi alla Restaurazione del 1815, del Rococò, degli stili con il prefisso “*neo*”, dell’Eclettismo storicistico e di Napoleone.
Si assiste al Congresso di Vienna, alla nascita del socialismo umanitario e scientifico, allo sviluppo della ferrovia nonché delle Teorie di Darwin e della psicanalisi di Freud.
L'immagine della tradizionale città chiusa nel perimetro delle mura, in lenta e graduale crescita, viene improvvisamente stravolta dalle conseguenze della rivoluzione industriale. Il dirompente incremento degli interventi cittadini, l'aumento della costruzione di abitazioni e di industrie, rendono necessario per la prima volta il controllo della crescita urbana e questa situazione trova gli architetti impreparati.
Gli effetti sociali di tale massiccia ondata d’industrializzazione, la comune percezione che vi era un qualcosa di sbagliato alla base, nonché moralmente inaccettabile nel modo di produrre e ridistribuire la ricchezza che in larga scala generava miseria, sofferenza ed un numero sempre più crescente di disagiati tra il ceto medio, diede i natali alla “*questione sociale*”.
Le grandi città si riempirono a breve di individui che non erano niente, non possedevano nulla se non la propria forza lavoro, artigiani caduti in disgrazia, fittavoli ridotti alla fame, lavoratori dipendenti sfruttati; individui senza futuro ridotti alla fame ed a vivere alla giornata in condizioni di semi schiavitù e sottopagati.
Questo scenario generale, ovviamente da un lato generò il timore che la così detta “*classe dangereuse*” potesse sfuggire al controllo delle istituzioni abbandonandosi a reazioni violente nei confronti del sistema e quindi dando il via ad azioni di ribellione generalizzate; dall’altro, mise in evidenza l’inadeguatezza dei sistemi costruttivi dell’epoca e della concezione di città.
A riprova di quanto detto, **Pugin** nel 1836, pubblica “*Contrast*”, sottolineando quanto ormai gli edifici della sua epoca siano privi di fascino architettonico e di adattamento al nuovo modo di vive e concepire le città che per altro sono quasi totalmente prive di verde al loro interno.
Immediatamente vengono proposte delle teorie urbanistiche che inizialmente analizzano sia il problema di case individuali che il loro rapporto all'interno del contesto urbano.
La rivoluzione industriale con le sue contraddizioni, investe la struttura stessa delle città e l'organizzazione del tessuto urbano-territoriale esistente, producendo grandi cambiamenti. Nelle vecchie metropoli europee si assiste alle trasformazioni maggiori, con l'incontrollata espansione in sobborghi non pianificati e senza criterio che travolge l'immagine tradizionale degli agglomerati urbani chiusi nel perimetro delle mura.

Le industrie, prima localizzate in campagna, si spostano nei pressi delle miniere di carbone ed i traffici di materia avvengono mediante le ferrovie. È qui che sorgono le case per gli operai, gli alloggi realizzati lungo le linee ferroviarie, vicino alle miniere oppure intorno alle grandi fabbriche. Questi quartieri (i cui tipici esempi sono gli *slum* inglesi o le *banlieu* francesi), nascono spesso negli spazi lasciati liberi dalle fabbriche, su terreni pieni di ceneri e rottami, o lungo i corsi dei fiumi inquinati dagli scarichi delle fabbriche. L'aria è irrespirabile, gli alloggi sono fatiscenti e sempre più piccoli. La speculazione edilizia si incrementa sempre di più occupando qualsiasi posto disponibile; per contro, i quartieri borghesi sono migliori dal punto di vista igienico/sanitario e le abitazioni – per quanto spesso arredate con dubbio gusto – sono sovente dimore sontuose con giardini sul retro, se sorgono in città, oppure ville lussuosissime, se sorgono in periferia.
Gli sventramenti dei centri storici, la divisione dei quartieri per ceti sociali, l'introduzione all'interno delle città di edifici produttivi, la sovrappopolazione con conseguente degrado delle condizioni sanitarie sono alla base dell'esigenza che porterà alla creazione di nuove infrastrutture (fognature, acquedotto, tramvie) e nuovi strumenti di controllo nonché pianificazione del territorio (regolamenti edilizi, primi piani regolatori).
La nascita dell'urbanistica moderna coincise quindi con la **rivoluzione industriale** e con tutti i fenomeni socio economici che hanno modificato radicalmente il volto delle città ed il rapporto tra quest'ultime e la campagna.
Lo sviluppo delle grandi metropoli industriali fu caratterizzato dal terribile degrado delle condizioni di vita delle masse di contadini inurbati; in questo momento storico ebbe inizio quella che possiamo definire l'urbanistica moderna preceduta, nel XIX secolo e nei primi anni del XX, da una **"fase utopistica"** caratterizzata dalla ricerca di sistemi sociali alternativi al capitalismo liberistico e da progetti di architetti-urbanisti che concorrono alla realizzazione dei modelli teorizzati dai riformatori sociali o che elaborano modelli urbani teorici indipendenti dalle ipotesi di riforma.
È evidente che una delle conseguenze della Rivoluzione Industriale è stata l'espansione selvaggia dei centri urbani; lo spopolamento delle campagne a favore delle città che portarono ad agglomerati urbani privi delle più elementari norme igieniche con strade strette e non lastricate, fabbriche inserite in centri abitati, che con i loro scarichi rendevano l'aria insalubre.
Tra il 1830 e il 1850 in Inghilterra ed in Francia si assiste all'emanazione dei **primi regolamenti edilizi e dei primi provvedimenti legislativi** che consentirono l'esproprio di aree private a favore di quelle pubbliche per realizzare al loro posto fogne, strade ed altre opere.
In Inghilterra la città industriale fu considerata come l'espressione più tangibile di una situazione sconvolta nelle fondamenta. Fra il 1850/70 sono predisposti i primi provvedimenti di tipo sanitario (controlli sull'alloggio), mentre l'urbanistica restò uno strumento prevalentemente limitato alla capitale così come nel resto d'Europa. Solo successivamente il nuovo concetto d'igiene pubblica introdusse una serie di modifiche da applicarsi in tutti i centri urbani. Vennero così fissate le distanze

obbligatorie tra edifici, le dimensioni dei cortili, l'ampiezza delle strade, le fognature e le condotte di acqua potabile estese in tutti gli agglomerati. Nacquero così i primi provvedimenti di un'urbanistica generalizzata e non più circoscritta a singoli eccezionali casi.
Le città di dell'epoca pre-industriale, non si adeguavano alle nuove esigenze di una città industriale, così **R. Owen**, proprietario di filande e interessato al miglioramento della produzione, fondò dei villaggi che proponevano un nuovo, più razionale rapporto non solo fra l'uomo e l'ambiente ma anche fra gli impianti e le risorse da cui dipendevano. Secondo Owen l'ambiente deve essere costruito a servizio dell'uomo, prima di pensare a qualsiasi vantaggio economico, individuale e collettivo. Owen sperimenta questa sua idea nella gestione delle filande di New Lanark, iniziata simbolicamente il 1° gennaio del 1800. Queste diventano una fabbrica modello grazie all'introduzione di nuovi macchinari, buoni salari, abitazioni salubri e alla costruzione presso la fabbrica un asilo infantile, il primo in tutta l'Inghilterra Elabora quindi nel secondo decennio del secolo un modello di convivenza ideale: un villaggio per una comunità ristretta, che lavori collettivamente in campagna ed in officina, e sia autosufficiente, avendo al suo interno tutti i servizi necessari. Owen espone per la prima volta questo piano nel 1817 in un rapporto ad una Commissione d'inchiesta sulla legge dei poveri.
Il modello fisico proposto consiste in un insediamento di circa 1.200 persone, circondato da 1.000-1.500 acri di terreno. La pianta del villaggio è costituita da una grande unità edilizia quadrilatera, diviso al suo interno in settori dagli edifici pubblici (cucina pubblica, depositi, scuola e biblioteca). Tre lati del quadrilatero perimetrale sono destinati alle case, il quarto ai dormitori per tutti i bambini che eccedano i due per famiglia, o che abbiano più di tre anni.

All'esterno del quadrilatero orti e giardini, circondati da strade e «*al di là di questi, abbastanza distanti per essere schermati da una zona alberata, sorgeranno i laboratori e le industrie*».
Questa proposta di Owen è il *primo piano urbanistico moderno* sviluppato in ogni sua parte, dalle premesse politico-economiche al programma edilizio e al preventivo finanziario.
In un periodo di tempo relativamente breve, poco più di un secolo o in periodi anche minori all'interno dei singoli paesi, cambiano radicalmente, con le strutture economiche politiche e sociali, le strutture territoriali, la localizzazione dei centri produttivi, il rapporto fra la città e la campagna. Eppure l'urbanistica è agli inizi, esclusivamente ***scienza della città***. Le sue origini sono state riconosciute in quella critica dell'urbanesimo che assume spesso toni di violenta denuncia man mano che le condizioni del proletariato urbano vengono scoperte dall'opinione pubblica borghese.

Senza mai tentare di indagare le cause, si pensa di poter risolvere la situazione portando dei rimedi per cancellare gli aspetti patologici più clamorosi della fase finale del processo. Non si trova nella letteratura urbanistica dell' '800, nessun accenno alle origini territoriali dei problemi urbani.

In Francia, **Charles Fourier** (1777-1837) contrappone ad una società basata sulla competizione imperfetta ed immorale degli interessi individuali, il principio dell'unione degli sforzi per raggiungere uno stato di armonia universale; il falansterio è l'unità residenziale tipo delle "falangi" (1620 associati) e la sua descrizione ricorda in modo esplicito il Louvre, una reggia comunitaria.

Per Fourier la società si deve strutturare per singole attività produttive (le falangi), chi lavora nella comunità di produzione (la falange appunto) vive nel falansterio; tutte le 1800 persone che costituiscono la falange devono continuamente cambiare occupazione per evitare l'alienazione; sono previste anche libertà e comunità sessuale tra i membri della falange.

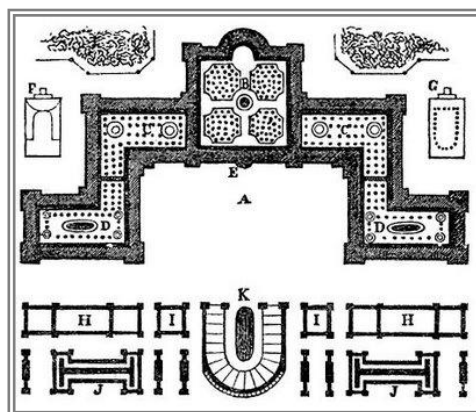
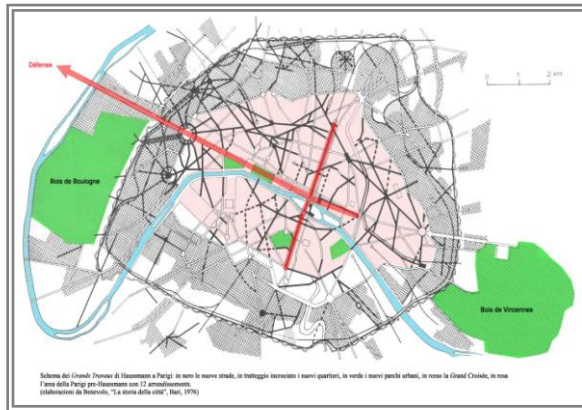
La famiglia monogamica viene superata e i bambini vengono allevati dall'intera comunità. Questo metodo privo di alienazione avrebbe dovuto condurre ad un aumento della produzione. Nel falansterio esistono comunque differenze sociali tra classi (povera, media, ricca), i poveri devono essere agevolati nell'acquisto di azioni del falansterio; le retribuzioni sono diseguali in quanto si articolano in dodicesimi: 5/12 per il lavoro compiuto, 4/12 per il capitale posseduto, 3/12 per il talento personale.

Il falansterio è una struttura unica, razionalmente organizzata, che si oppone al caos delle città. Al suo interno si vivrà come in un grande albergo, e ai suoi abitanti, a differenza di quanto era permesso nel quadrilatero abitativo di Owen, non saranno concessi alloggi separati: i vecchi saranno alloggiati al piano terra, i ragazzi al mezzanino e gli adulti nei piani superiori. Al centro del falansterio, nella Place de Parade si troveranno i "servizi" pubblici: la Tour de Ordre con l'orologio e i mezzi per comunicare ovvero il telegrafo ed i piccioni viaggiatori.

Dalla torre dell'ordine si diramano due ali che contengono tutte le funzioni residenziali e produttive, pubbliche e private. Le ali sono servite in tutta la loro lunghezza da una strada-galleria situata al primo piano.

Il falansterio è quindi un complesso organismo, dove si cerca di mantenere l'equilibrio alternando spazi pubblici a spazi privati, in modo da far convivere vita individuale e comunitaria. Ogni falansterio è un'unità produttiva autonoma, che integra campagna e città. La reggenza della falange anticipa ad ogni membro povero il vitto, l'alloggio ed il vestiario di terza classe.

Fourier si dichiarò sempre fiducioso di tradurre il suo progetto in realtà ma, a differenza di Owen, non si impegnò mai direttamente nella sua realizzazione.

Schema dei *Grands Travaux* di Haussmann a Parigi: in nero le nuove strade, in tratteggio incrociato i nuovi quartieri, in verde i nuovi parchi urbani, in rosso la *Grand Croisée*, in rosa l'area della Parigi pre-Haussmann con 12 arrondissements.
(elaborazioni da Benevolo, "La storia della città", Bari, 1976)

**Jean Baptiste André Godin** (1817-1889) è un industriale che ha poco in comune con i riformatori sociali e gli urbanisti il suo nome è però rimasto indissolubilmente legato ad un tentativo di applicazione delle teorie fourieriste, messo in pratica mediante la realizzazione di un modello fisico molto simile al falansterio di Fourier. Questo esperimento venne realizzato dopo il 1848, quando ormai l'idea di abitazione collettiva era stata abbandonata sia dai teorici che dagli industriali, ed era ancora attivo, con le caratteristiche originarie, nel 1939 ovvero cinquant'anni dopo la morte del suo fondatore.

**Il familisterio di Godin** è un rimpicciolimento del falansterio: l'edificio è sempre costituito da tre blocchi di abitazioni comunicanti, ma i cortili sono di dimensioni molto più ridotta, e svolgono la funzione delle rues intérieures del falansterio. I tre blocchi delimitano la piazza d'ingresso che è a sua volta chiusa a distanza sul quarto lato dal teatro e dalle scuole. Le abitazioni si affacciano tutte sui cortili-ballatoio coperti da vetrate, destinati a spettacoli e riunioni collettive.

Tra il 1830 e il 1850 in Inghilterra ed in Francia si assiste all'emanazione dei **primi regolamenti edilizi e dei primi provvedimenti legislativi** che consentirono l'esproprio di aree private a favore di quelle pubbliche per realizzare al loro posto fogne, strade ed altre opere. Tale legislazione, quindi, trasformò profondamente le strutture urbane, anche se non sempre con risultati ottimali.

Alla metà del XIX secolo **Parigi** si presentava con lo stesso aspetto che aveva nel Medioevo con strade strette e malsane. Durante il suo soggiorno in Inghilterra (1846-1848), Napoleone III era stato impressionato da Londra e dalla ricostruzione della capitale inglese seguita al grande incendio del 1666 che aveva fatto di questa città un punto di riferimento in materia d'igiene e di urbanistica; l'imperatore voleva fare di Parigi per il Secondo Impero, una città prestigiosa come Londra; questo sarà il punto di partenza per l'attività del **nuovo prefetto. G. E. Haussmann**. I cardini del programma globale ad a lungo termine comprendono:

- La realizzazione della "*Grand Croisée*" cioè dei due assi nord-sud est-ovest, in parte già esistenti o previsti, che si incontrano alla Place du Chatelet
- Il sistema dei boulevards
- Il riassetto dei grandi carrefours urbani (Etoile, Alma, Opera, Trocadero….)
- Lo sventramento dell'Ile de la Cité
- La risistemazione o realizzazione dei grandi parchi urbani
- La ristrutturazione amministrativa, comprendente l'annessione dei comuni esterni
- La fornitura di alcuni servizi urbani

- Una robusta trama viaria viene imposta sulla struttura esistente, tramite lo sventramento di antichi quartieri.

Uno degli obiettivi è quello di isolare i monumenti maggiori, creando una "connessione per diradamenti" di alcune strutture focali. I **boulevards** costituiscono un anello di scorrimento tangenziale, mentre la **croisée** individua il principale sistema di penetrazione nel centro-città accompagnato da una serie di assi radiali; il tutto è completato da interventi programmati su aree strategiche.

Hausmann trasformò completamente la capitale, costruendo grandi strade rettilinee (Boulevards) che tagliarono l'antico tessuto medioevale, risparmiando solo alcuni monumenti, che costituirono lo sfondo delle nuove arterie; ampliò la nuova rete stradale anche in zone non ancora urbanizzate, ma previste per il futuro.

**Place de l'Étoile** assunse questo nome poiché lì è il punto di intersezione di ben dodici strade di cui una, la più famosa, è l'avenue des Champs-Élysées ed principalmente nota per ospitare al suo centro l'Arco di Trionfo, uno dei monumenti più famosi al mondo.

Commissionato da Napoleone Bonaparte nel 1806, venne progettato da **Jean Chalgrin**, come versione neoclassica degli antichi archi di trionfo dell'Impero Romano. Il 18 febbraio 1806, Napoleone I decreta la costruzione di un arco trionfale in onore della Grande Armata. Questo maestoso monumento deve dominare Parigi e lusingare la passione dell'imperatore per l'antichità romana.

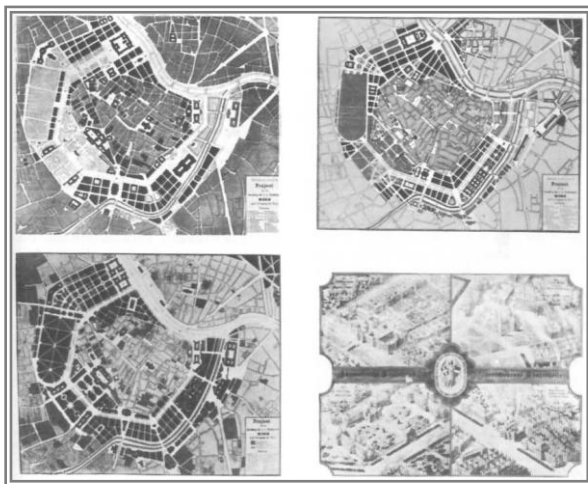
Haussmann ebbe l'ossessione della linea retta, ciò che fu chiamato "*il culto dell'asse*" nel XVII secolo. In omaggio a questo ideale, fu pronto ad amputare spazi strutturanti della città, come i Giardini del Lussemburgo.

L'importanza del Barone Hausmann sta principalmente nell'aspetto legislativo. Elaborò e codificò la legge sugli espropri e il regolamento edilizio, che disciplina il rapporto tra l'altezza delle case e la larghezza delle strade e l'obbligo di richiedere l'autorizzazione a costruire, anche se non essendo un tecnico, non redasse un vero e proprio piano regolatore, ma si ispirò ad un progetto di massima, che venne poi modificato a seconda dei casi.

Egli, sebbene possa essere criticato da un punto di vista storico-culturale, per avere insensatamente distrutto il tessuto urbano medioevale di inestimabile valore, ebbe il merito di aver fatto di Parigi una città moderna dotata di servizi efficienti e con un suo carattere ben definito.

A **Vienna**, Francesco Giuseppe bandì un concorso per abbattere le mura che dividevano il centro storico dalla periferia. La città infatti, fino a quel momento era divisa in due zone segnate dalle mura. L'architetto **L. Foster** risolse il problema costruendo il **RING**: fascia a forma quasi esagonale, strutturata intorno ad un grande anello stradale sul quale si affacciavano edifici pubblici e privati.

Fino al 1857 la città di Vienna era racchiusa e difesa da due cinte murarie: quella interna, più antica, che difendeva la città storica di impianto medievale, e quella più recente (Linienwall) che difendeva i quartieri periferici (Vororte) costruiti dal '600 in poi. Una larga fascia di territorio (il Glacis) profonda tra 500 e 1000 m. all'esterno della prima cinta era stata lasciata libera da edificazione per esigenze militari.

Già nei primi decenni del secolo XIX la sistemazione con alberature, viali per il passeggio, caffé e chioschi aveva iniziato a mutare il significato e gli usi del Glacis; negli anni '20 gli ampliamenti dell'area del Palazzo di corte e, più tardi, la realizzazione della Votivkirche (destinata a celebrare l'incolumità dell'Imperatore sfuggito ad un attentato) avevano contribuito a rafforzare il ruolo del Glacis nel rapporto tra le due parti della città.
Dopo i moti rivoluzionari del '48, l'ascesa della borghesia liberale, il contrastato ma inevitabile passaggio dal regime assolutistico alla monarchia costituzionale, la straordinaria crescita della città come centro motore dell'impero asburgico sono i fattori determinanti di una trasformazione urbana di largo respiro.
Nel dicembre 1857 un editto imperiale stabilisce la demolizione della prima cinta muraria e una nuova utilizzazione del Glacis; nel gennaio successivo viene bandito un concorso per la progettazione urbanistica dell'area così liberata.
Il progetto approvato ha come elemento centrale un amplissimo viale alberato anulare sede di linee di trasporto pubblico, lungo il quale si collocano spazi ed edifici monumentali con forme e stili diversi, isolati o raggruppati in sequenze o da esplicite simmetrie, tra loro collegati da spazi aperti le cui alberature e sistemazioni a terra sono accuratamente disegnate e costituiscono, per così dire, il tessuto connettivo di un sistema la cui unitarietà e significatività alla scala urbana è indiscutibile, tale da configurare un vero e proprio **"modello" di progetto urbano.**

Novità è l'uso dell'area inizialmente destinata alle esercitazioni militari per localizzare le nuove sedi del Consiglio Municipale (Rathaus) dell'Università e del Parlamento.
Lo stesso uso di stili diversi, ma, come è stato giustamente osservato ciascuno legato alla funzione dell'edificio, è epitome simbolica dell'ascesa della nuova classe e dei suoi valori; il Rathaus sede del governo municipale è in stile neogotico a evocare le lontane origini medievali del libero comune, l'Università emblema della cultura liberale in stile neorinascimentale; il Reichsrat sede dei due rami del Parlamento nazionale, in stile neoclassico.
Il Ring di Vienna rappresenta uno dei casi più riusciti di "*riuso*" di spazi resi liberi dal mutamento di funzioni urbane (superamento delle esigenze di difesa militare): nella città europea del XIX sec. si hanno molti altri esempi di riuso di spazi liberati per gli stessi motivi. Anche nel secolo successivo, soprattutto dalla terza rivoluzione industriale in poi, si moltiplicano le possibilità di realizzare trasformazioni urbane significative e progetti urbani attraverso il "riuso" di aree e strutture la cui precedente utilizzazione è superata.

A **Londra** vennero realizzati una serie di interventi sul centro storico, ma essi non ebbero il carattere unitario di Parigi e di Vienna. Sotto la gestione di **J.Pennethorne**, tra il 1832 e il 1855 venne redatto un piano generale che sarà attuato solo in parte.
Non soltanto le capitali dei grandi Stati europei crebbero vistosamente, ma anche quei piccoli centri situati sia nelle vicinanze dei bacini carboniferi e metalliferi sia in prossimità di canali navigabili e nodi ferroviari. Fu il caso della regione Lancashire, tra Liverpool e Manchester, dove si formò una grande conurbazione, cioè una caotica sequenza di stabilimenti, villaggi e città in un'unica agglomerazione. Lo stesso fenomeno accadde anche in Belgio ed in Francia. Le città nate in epoca pre-industriale, però, non si adeguavano alle nuove esigenze di una città industriale.
In Italia, la conquista dell'Unità, fece si che l'interesse delle amministrazioni pubbliche fosse inizialmente rivolto al conferire un "ordine" urbanistico alle città. Le capitali che si susseguirono (Torino dal 1861 al 1865, Firenze dal 1865 al 1870, Roma dal 1870 in poi) subirono delle trasformazioni di notevole rilievo anche dal punto di vista urbanistico. Roma in particolare, divenne un enorme cantiere, in cui molte aziende edilizie lavoravano a ritmo intenso per una popolazione che man mano andava aumentando. In trent'anni, fino al 1900, la popolazione della capitale raddoppiò, fenomeno questo che caratterizzò anche Milano con uguali dimensioni.
Il tentativo messo in atto fu quello di "*governare*" questa espansione edilizia con la creazione di "*piani regolatori*" che riguardarono all'inizio, soprattutto, le grandi città: Firenze (piano Poggi del 1865), Roma (piano Viviani del 1873 e del 1882), Palermo (piano Giarrusso del 1885), Napoli (piano di risanamento del 1885), Milano (piano Beruto del 1884). Il cosiddetto *Risanamento* di Firenze fu un periodo della storia urbanistica cittadina che si svolse tra il 1865 e il 1895 quando una larga fetta del centro storico subì drastiche modifiche, dettate da nuove esigenze economiche e sociali. Questo periodo in parte coincise con il periodo di Firenze Capitale, quando cioè la città fu capitale d'Italia, tra il 1865 e il 1871; in breve tempo la città subì quel mutamento di ruolo e di funzione repentino, senza precedenti. Tale scelta, che senz'altro destò soddisfazione nella popolazione, mise in luce tutta una serie di inadeguatezze funzionali dell'antico tessuto urbano, essendo ancora quasi inesistente una distinzione tra aree divise per funzioni pubbliche o private, che nemmeno le riforme dei Lorena avevano saputo modificare significativamente. Con una certa urgenza il comune affidò la realizzazione di un Piano di ampliamento all'architetto **Giuseppe Poggi**, che venne consegnato il 18 febbraio 1865.
Il piano doveva rispondere a una serie di questioni impellenti:

- Provvedere a nuovi alloggi e servizi per l'aumento della popolazione dovuto all'arrivo di impiegati per gli uffici della capitale;
- Coniugare interessi pubblici e privati limitando la speculazione;
- Difendere la città dalle piene dell'Arno (memori della recente alluvione del 3-4 novembre 1864 e di quella disastrosa del 1844)
- Dare alla città un volto celebrativo, moderno e borghese in linea con le contemporanee evoluzioni di altre città europee.

Gli elementi fondamentali del piano furono: lo spostamento della cinta daziaria e l'abbattimento delle mura (almeno nella parte a nord dell'Arno) per realizzare dei nuovi boulevard; la creazione del Campo di Marte per le attività militari, una nuova stazione ferroviaria, un nuovo macello ed infine tutta una serie di opere per la difesa idraulica. I lavori iniziarono nel maggio 1865 e furono terminati cinque anni dopo. Per realizzare il piano si procedette massicciamente all'esproprio. I fondi vennero reperiti con un piano di prestito pubblico di trenta milioni di lire, da ammortizzare in cinquant'anni.
Al posto delle mura abbattute il Poggi realizzò i cosiddetti viali di Circonvallazione, una serie di viali alberati di grandi dimensioni che circondavano ad anello il centro della città, almeno riguardo alla sponda nord, ispirandosi ai boulevard Parigini; il cui scopo non era puramente estetico, né dettato da esigenze del traffico veicolare ma la loro principale funzione fu quella di saldare il tessuto urbano del centro con i nuovi quartieri semicentrali, in chiave di celebrazione della capitale e di decoro borghese.
In corrispondenza delle antiche porte di accesso alle mura, quasi tutte risparmiate, vennero create delle grandi piazze dalle quali si diramavano razionalmente strade ampie e rettilinee, dove sorsero numerose le residenze della borghesia legata all'apparato statale ed alla corte reale da poco trasferitasi in città.
Nasce in questi anni il primo Piano Regolatore, introdotto dalla ***legge 2359/1865***, costituito da due parti: un Piano Regolatore Edilizio, il cui ambito d'intervento era il perimetro della città esistente, ed un Piano d'Ampliamento, il cui ambito era il circondario esterno. La sue principale caratteristica era quella di essere uno strumento facoltativo (i comuni che intendevano dotarsene dovevano fare precisa richiesta giustificando la specifica esigenza), oltre al fatto che si estendeva al solo territorio urbano. Inoltre era direttamente attuativo, senza bisogno di un ulteriore livello di attuazione e con durata limitata nel tempo di 25 anni.

## 1.2 Dal novecento alla città dei nostri giorni

Il Novecento è il secolo in cui prosegue e si acuisce la crescita esponenziale delle grandi città, dovuta al massiccio spostamento della popolazione dalle campagne ai centri urbani, che raggiungono spesso cifre altissime nel numero di abitanti. È anche il secolo in cui si impone prepotente l'uso del cemento armato, il quale, consentendo una costruzione in tempi rapidi, diventa il principale materiale di costruzione degli edifici, contribuendo alla loro standardizzazione ed all'aumento della salubrità degli edifici indipendentemente dalle classi sociali. L'eccessiva crescita della popolazione cittadina comporta la nascita di città-satellite, dotate di attrezzature e servizi sancendo definitivamente la creazione di quartieri operai. Per venire incontro a queste esigenze si mossero sia gli enti pubblici che di beneficenza. Si crearono le condizioni per un decisivo intervento nel settore dell'edilizia popolare ed economica. Fondamentale per la realizzazione su scala locale dei primi provvedimenti attinenti all'edilizia residenziale economica e popolare, il biennio 1902-1903 si rivelò decisivo anche per il varo della prima legge, che può essere considerata l'atto di nascita ufficiale dell'intervento dello Stato nelle politiche sulle casa. Nel maggio 1903 la

Camera approvò infatti il progetto di legge presentato da Luigi Luzzatti un anno prima, con l'intento di agevolare la costruzione di case popolari, destinate cioè a tutti coloro che vivevano del loro salario e non di rendite di posizione finanziarie o immobiliari. Gli I.A.C.P. sarebbero diventati degli enti morali pubblici senza scopo di lucro e con la possibilità di effettuare delle operazioni di credito, istituiti con il contributo diretto dei Comuni, delle Casse di Risparmio, delle banche ed anche di semplici privati cittadini.
Tipiche per l'area lombarda furono le cosiddette "case di ringhiera", soluzione diffusa per le classi operaie. Si trattava di abitazioni di tipo condominiale, divise in lotti e appartamenti: si giungeva a questi attraverso una scala che portava ad un ballatoio, lungo balcone esterno in comune, lungo il quale si aveva accesso alle dimore private.
Nel ventennio tra le due guerre, la politica contro l'urbanesimo sostenuta dal regime non sortì gli effetti demografici auspicati e non rallentò neppure l'attività edilizia e la crescita delle città nella quali la borghesia sposò la moda del liberty e del neogotico.
Il momento di massima espansione delle costruzioni nel nostro paese fu il ventennio 1947 -1967. Gli addetti al settore edilizio aumentarono di quasi il 70%; il boom delle costruzioni fu determinato da diversi fattori, tra cui l'incremento demografico, la tendenza alla formazione di nuovi nuclei familiari, con la progressiva scomparsa della famiglia patriarcale ed infine il processo di urbanizzazione collegato al "miracolo economico".
In questo scorrere di tempo di un secolo e mezzo si sono create ed affiancate differenti tipologie di abitazione, sia nelle città che nei paesi. Si va dal palazzo lussuoso dei centri storici, alle case padronali o alle corti ristrutturate delle periferie. Dalla casa singola o alla villetta alla casa bifamiliare, costituita da una coppia di alloggi accostati lungo un muro cieco comune disposto sull'allineamento di confine dei rispettivi lotti. Vi è poi la tipologia a schiera, basata sul principio di aggregazione della stessa unità abitativa, allineata lungo il prospetto stradale e fornita di giardino privato sul retro, o la casa a patio caratterizzata dalla presenza di una ridotta superficie scoperta, parzialmente o totalmente racchiusa dai corpi di fabbrica dell'abitazione stessa e delle abitazioni contigue, sulla quale affacciano i vani interni. Assistiamo alla nascita della casa in linea, caratterizzata dall'aggregazione di più alloggi (generalmente due-tre) in fila per ciascun punto-scala a formare un edificio lineare servito da più corpi scala ed in cui la dimensione longitudinale prevalga nettamente su quella trasversale e sull'altezza. Vi sono poi le palazzine, di due o tre piani, con pochi appartamenti o edifici a torre di 10 piani, fino a giungere edifici di oltre 15 piani, costituiti da una pluralità di alloggi aggregati attorno al collegamento verticale.
Nelle tipologie abitative, proprie delle società industriali avanzate, sono state man mano introdotte innovazioni tecnologiche ed elettroniche tese a migliorare il confort abitativo e la funzionalità. Tutte queste invenzioni moderne hanno avuto lo scopo di ottimizzare la qualità della vita, anche se questa si costituisce con una pluralità di fattori che chiamano in causa dimensioni non solo tecnologiche, ma spesso relazionali.

In seguito alla Seconda Guerra mondiale, in Italia la crescita delle città è stata gestita senza piani urbanistici efficaci. Come ben chiarisce Giuliana Bandinelli nel suo saggio Piccola storia dell'abitazione in Europa, «*le città si sono estese intorno al centro storico, "a macchia d'olio", ossia senza una direzione programmata e in maniera disordinata, per effetto della speculazione sulle aree fabbricabili. Si moltiplicano così le squallide periferie povere di servizi sociali, di scuole, di verde, mentre il centro viene sistematicamente distrutto*».
In Europa, agli inizi degli anni '70 **Argan** scriveva per un bilancio sull'architettura contemporanea sviluppatasi in tutto il mondo secondo alcuni principi generali quali la priorità della pianificazione urbanistica sulla progettazione architettonica l'economia nell'impiego del suolo e nella costruzione per risolvere il problema delle abitazioni.
Grazie ad una rigorosa razionalità delle forme architettoniche, un ricorso sistematico alla tecnologia industriale, alla standardizzazione ed alla prefabbricazione in serie si afferma un modo preciso di intendere la città, secondo una serie di schemi funzionali caratterizzati dai propri obiettivi di rendimento e da una peculiare logica interna.
La città risulta dalla sovrapposizione di questi schemi ed è un organismo tanto più soddisfacente quanto più efficienti sono le reazioni che intercorrono fra gli elementi componenti: la rete dei trasporti, la distribuzione delle densità edilizie, il sistema di verde. Sono gli anni in cui l'urbanistica sembra occuparsi prima di tutto dell'aspetto edilizio degli insediamento, stabilendo una tradizione che arriva fino ai nostri giorni e che appare in straordinario contrasto con la realtà dell'intervento pubblico in un numero sempre maggiore di settori della vita sociale.
La definizione di "organismo" applicata alla città, ha un immediato successo.
La possibilità di classificare i fenomeni urbani con i metodi delle scienze naturali (le più obiettive e certe) entusiasma i cultori della nuova disciplina e sembra conferire loro il prestigio dello scienziato.
L'idea d'organismo comporta una correlazione fra i diversi elementi del complesso urbano ed analogamente, fra i diversi tipi d'intervento messi in opera o ipotizzati. Si tratta cioè di ovviare alla politica del caso per caso, dell'intervento ad hoc per risolvere un problema locale senza tener conto dell'insieme, per superare insomma un modo tipico della tecnica urbanistica corrente.
Il termine **"città-giardino"** è antecedente alla formulazione del pensiero di Howard: con questo venivano indicati solitamente alcuni quartieri per le classi agiate oppure per le classi operaie (le paternalistiche città-giardino operaie), che non hanno nulla in comune con la città-giardino, pensata da **Howard** proprio in antitesi alle periferie ed ai sobborghi. Alla base del suo piano c'è l'idea che bisogna salvare la città dal congestionamento e la campagna dall'abbandono: la città-giardino da lui immaginata avrebbe unito i vantaggi della vita urbana ai piaceri della campagna.
**Tony Garnier** (1869-1948), figlio di un disegnatore tessile, studia presso l'Accademia di Francia a Roma; qui inizia a stendere i suoi primi progetti per una cité industrielle, che verranno presentati per il concorso Gran Prix de Rome del 1901.

Con Garnier l'utopia urbanistica si separa definitivamente nelle sue due componenti: progettazione e politica. Da ora in avanti la progettazione sarà neutra, consentendo così uno slancio progettuale che avrà il suo apice nell'attività di Le Corbusier
Progetta la sua città industriale dal primo all'ultimo edificio, concentrandosi quindi principalmente sugli aspetti tecnici. Presenta due considerevoli innovazioni: adotta per tutti gli edifici il cemento armato e li adorna con uno stile spoglio rinunciando ad ogni stravaganza che non sia dettata da precise esigenze di carattere rappresentativo. In pianura è situata l'officina principale, alla confluenza tra un torrente ed il fiume. Al di sopra di essa, su un altipiano si sviluppa la città che è a sua volta sotto agli edifici sanitari: sia la città che gli edifici sanitari sono protetti dai venti ed esposti a sud. Ognuno di questi settori è costruito in modo da essere comunque ampliabile in futuro.
Al centro della città si trovano un grande stadio, il campus scolastico ed il centro comunale. Il centro per lo svago si trova invece a sud. Tutte le funzioni sono rigidamente separate. Il tram assicura i trasporti pubblici in città, collegando il centro alla periferia, dove sono collocate le aziende agricole modello. Una strada ferrata scorre anche tra la fabbrica a valle e la città, assicurando i collegamenti con l'esterno; essa termina in una stazione centrale sotterranea.
**Garnier** predispone anche dei regolamenti, uno per ogni specifico settore (edilizia, sanità...); essi danno già per scontato che siano avvenuti determinati mutamenti di ordine sociale senza i quali non sarebbero applicabili: l'amministrazione ha la libera disponibilità del suolo e provvede all'approvvigionamento del pane, dell'acqua, della carne, del latte e dei medicinali. Non sono previste né caserme, né chiese, né un tribunale, né una prigione e nemmeno una stazione di polizia: secondo Garnier tutto ciò non aveva ragione di esistere in una società socialista.
Con vent'anni di anticipo definì quello che sarebbe stato lo "stile internazionale" e con quarant'anni stabilì quei principi di urbanistica che contraddistingueranno la Carta di Atene (1943).
Anche **Le Corbusier**, che nel 1908 era stato a Lione proprio per incontrarsi con Garnier, resterà profondamente influenza dalle sue teorie, che sono alla base della ville radieuse.
Il tema della città viene sviluppato molto presto dai **futuristi:** essa è infatti il luogo privilegiato della modernità che, con la sua forza travolgente, sembra ormai a portata di mano; è il luogo in cui si incarna il futuro, la velocità il movimento. Il paesaggio urbano appare sconquassato dalle luci, dai tramvai, dai rumori, che ne moltiplicano i punti di visione. La Città Nuova deve nascere e crescere contemporaneamente alla nuova ideologia del movimento e della macchina, non avendo più nulla della staticità del paesaggio urbano tradizionale. Allo stesso tempo la città futurista si presenta come il primo modello in assoluto di città delle macchine. I futuristi comprendono il ruolo e l'importanza che il movimento, i trasporti, la velocità stanno per assumere nel contesto cittadino. Lo prevedono e ne ipotizzano gli sviluppi.
Con Garnier l'utopia urbanistica si separa definitivamente nelle sue due componenti: progettazione e politica.

Da ora in avanti la progettazione sarà neutra, consentendo così uno slancio progettuale che avrà il suo apice nell'attività di Le Corbusier il quale elabora tra il '21 ed il '22 il progetto per **La Ville Contemporaine pour 3 milions d'habitants** con l'intento di dimostrare l'inadeguatezza della città attuale rispetto alle necessità dell'uomo contemporaneo. Il modello di tale città è basato su un impianto viario razionale, un centro commerciale con al suo interno funzioni direzionali e servizi, una quota parte delle residenze situata all'interno della città, ed una ulteriore fascia residenziale suburbana. Una prima applicazione di tali principi viene presentata nel 1925 alla Exposition internazionale des arts decoratifs, come frutto di una ricerca finanziata dal costruttore di automobili Voisin.
Il Plan Voisin prevede un radicale intervento di demolizione e ricostruzione che va ad interessare 240 ha nel centro di Parigi. L'area d'intervento è articolata attorno ad un asse principale est-ovest. La proposta è quella di realizzare una città verde per un milione e mezzo di abitanti strutturata sui seguenti principi:

*Morte della strada*: i percorsi pedonali e carrabili devono essere diversificati, grandi assi destinati esclusivamente alle automobili devono poter essere pensati svincolati dall'edificato.

*Angolo retto*: è il principio generatore dell'impianto e decide l'articolazione degli edifici in linea destinati alla residenza.

*Zoning:* le diverse aree funzionali si dispongono all'interno delle maglie regolari quadrate. Quelle principali sono tre: zona per affari e nuclei speciali (città studi e sedi governative, collocate a nord, in prossimità della stazione ferroviaria e dell'aeroporto, con hotels e ambasciate), zona industriale (divisa in industria pesante, depositi ed industria leggera), a sud e zona residenziale (collocata tra le altre due), protetta tramite una fascia di verde in direzione dell'industria.

## 1.3 Dalle città nel periodo fascista ai giorni nostri

Sono i centri urbani fondati dall'Italia fascista in alcune zone del territorio nazionale del Regno d'Italia e nelle sue colonie a partire dal 1928 e nei territori dell'Impero dopo la sua fondazione (1936).
Le bonifiche integrali attuate nel Lazio e soprattutto, nell'Agro Pontino, rappresentarono un momento importante nella politica economica e nella propaganda del regime. Le attività di bonifica proseguivano analoghe iniziative avviate già sotto il governo Nitti. L'attività insediativa comprese anche centri urbani importanti (Littoria (poi Latina), Sabaudia, Pomezia, Aprilia, Pontinia e Guidonia).
Le nuove fondazioni avevano quindi carattere di piccoli centri rurali, nell'ottica di un tradizionalista ritorno alla terra e alla civiltà contadina, che il fascismo mostrava di preferire alla grande urbanizzazione, nonostante una parte di esso si presentasse come modernista. Tale antiurbanesimo fu chiaramente espresso nel "Discorso dell'Ascensione" pronunciato da Mussolini al parlamento il 26 maggio del 1927 in cui si metteva l'accento sulla necessità di limitare la crescita urbana, l'inurbamento del proletariato e lo spopolamento delle campagne al fine di combattere la denatalità.

Le nuove fondazioni avevano quindi carattere di piccoli centri rurali, nell'ottica di un tradizionalista ritorno alla terra e alla civiltà contadina, che il fascismo mostrava di preferire alla grande urbanizzazione, nonostante una parte di esso si presentasse come modernista.
Subito dopo la fine della guerra gli architetti si impegnarono nella ricostruzione delle città semidistrutte dai bombardamenti.
Negli anni 50' e 60' con il fenomeno massiccio dell'inurbamento si verificò, nelle più importanti città italiane, una ricostruzione selvaggia che ha causato danni irreparabili in molti centri storici e generato periferie prive di pianificazione urbanistica. Il boom economico ha favorito costruzioni speculative che hanno distrutto molti ambienti naturali.
Il primo Piano Regolatore fu introdotto dalla **Legge 2359/1865,** le sue caratteristiche principali erano:

- Si poteva realizzare solo per i comuni con popolazione superiore alla 10.000 unità; tali comuni devono fare apposita e motivata richiesta;
- Era esteso al solo territorio urbano;
- Era direttamente attuativo;
- Aveva durata limitata nel tempo di 25 anni;
- La sua entrata in vigore aveva dichiarazione di pubblica utilità;

La Legge Urbanistica Nazionale **n.1150 del 17 agosto 1942** introduce un nuovo tipo di Piano Regolatore con una radicale trasformazione delle sue caratteristiche:

È denominato P.R.G. (Piano Regolatore Generale) ed è esteso all'intero territorio comunale;

È obbligatorio per comuni più importanti compresi in un elenco redatto dal ministero dei lavori pubblici (funzione che passerà alle Regioni con il D.P.R. n.8 del 1972);

Non è direttamente attuativo, necessita di un ulteriore livello di attuazione;

Non ha scadenza, così facendo si escludono vuoti normativi;

Ha veste simbolica, i simboli fanno riferimento alle diverse tipologie di fabbricazione sull'area.

Da questo è nato un metodo di progettazione nel quale l'attenzione è stata posta su argomenti di carattere universalistico, sulla scoperta di rapporti stabili nel lungo periodo, sulla definizione di tipi, sulla serie, sulla ripetizione.
Modificare vuol dire appunto la ricerca di un metodo di progettazione diverso, solo per alcuni versi opposto a quello passato, nel quale l'attenzione sia posta primariamente al problema del senso, delle relazioni cioè con quanto appartiene al contesto, alla sua fattibilità e materialità, alla sua storia, alla sua funzione nel processo di riproduzione sociale, alla sua regola costitutiva.

Ad un livello più specifico vuol dire costruire piani “a grana più fine" e privi di carattere dimostrativo.

# 2 Tipologie edilizie

## 2.1 Tipologie Edilizie

In Italia nel 1861 la popolazione ammontava a circa 25 milioni di abitanti, gran parte dei quali erano dediti all’agricoltura; le città italiane che superavano i 50 mila abitanti erano pochissime, racchiuse per la gran parte ancora all’interno del perimetro delle mura medievali.
Anche la tipologia familiare era ben diversa da quella contemporanea: gli studi demografici ci confermano che il numero medio per nucleo familiare era di circa 10 persone. Tutto questo evidentemente caratterizzava anche la tipologia di strutture abitative di gran parte della popolazione.

## 2.2 La casa rurale

E’ evidente la rispondenza tra architettura rurale ed economia agraria ed è ancora evidente come oggi non esista più un’edilizia rurale. I luoghi sono stati abbandonati o ristrutturati per nuove funzioni.
La casa rurale ha sempre costituito una tipologia a sé e diversa a seconda dei luoghi, dei fattori ambientali e alla proprietà fondiaria. In Italia era possibile raggruppare in almeno tre tipi gli insediamenti rurali:

- sedi accentrate in grossi borghi compatti
- sedi sparse sui fondi
- sedi in parte accentrate in parte sparse

Nel primo tipo d’insediamento, comune a molte regioni del Mediterraneo, la popolazione rurale viveva prevalentemente addensata in case di paese lontane dai campi su un colle o in grossi borghi di pianura; nel secondo in case isolate o riunite in piccoli gruppi sparsi nelle campagne ed infine nel terzo la popolazione viveva per una parte in centri abitati e per il resto in zone disseminate in caseggiati.
Le *corti* e le *ville rustiche* erano unità edilizie di antica tradizione, caratterizzate un tempo dall’economia chiusa di tipo patriarcale.
Le *cascine*, presenti prevalentemente nel Nord Italia, ono case rurali il cui nome si crede tragga origine da cascio e significhi stalla in prateria. Il cascinale era una varietà più complessa di cascina con molte abitazioni e accessori
La *masseria*, il cui nome è collegato al sistema colonico della mezzadria, era costituita da più fabbricati disposti intorno ad un cortile era ed è a tutt’oggi, il corrispettivo al Sud della cascina.
La *fattoria* era un complesso edilizio dove lavorava il fattore che soprintendeva ad un numero di poderi.
I *casali* erano residenze tipiche delle zone  di trasformazione dall’economia pastorizia alla coltura estensiva
Le *caselle* sono costruzioni tipiche di alcune zone meridionali come ad esempio i trulli.

La *casa colonica* era un edificio bi-funzionale in quanto oltre all'abitazione della famiglia era anche un complesso strumentale per la lavorazione del terreno e l'allevamento degli animali. Ne esistono comunque più tipologie, come ad esempio la casa colonica in corpo unico tipica della Toscana, ma con varianti anche della Romagna, dell'Umbria e delle Marche. Caratterizzata da un fabbricato a due piani, in cui la stalla e gli accessori sono al piano terreno. L'accesso al piano superiore è spesso realizzato a profferlo. Oppure la casa colonica a più corpi collegati o indipendenti tipica nel Veneto in Emilia e nel Lazio. E' costituito da un fabbricato centrale a due piani in cui sono distribuiti i locali per l'alloggio ed i magazzini. A questo sono affiancati uno o più corpi accessori per la stalla e sono collegati con il corpo centrale tramite un portico che funge anche da rimessa. Spesso il complesso dei fabbricati è disposto a quadrilatero intorno ad un cortile centrale. Ultima tipologia è la casa colonica delle zone di arboricoltura e di orticultura; tipica della Campania e Sardegna e caratterizzata da un fabbricato solitamente ad un piano, in cui l'alloggio del contadino era integrato da locali destinati a magazzini e da una rimessa per gli animali.
Differente è la concezione delle case plurifamiliari, le quali si possono dividere in due categorie principali:

- casa plurifamiliari a elementi isolati
- case unifamiliari a elementi contigui

Dove, per *elemento* si intende quella parte di fabbricato i cui alloggi sono tutti collegati e disimpegnati da uno stesso corpo scala come ad esempio la tipologia a ballatoio.
Schematicamente si possono immaginare come case a schiera sovrapposte, prive però dei vantaggi derivanti dall'essere unifamiliari e del trovarsi a livello del suolo.
Il ballatoio è il disimpegno di arrivo della scala, che è interna o esterna al filo del fabbricato, e costituisce il sistema di smistamento in orizzontale degli ingressi ai vari alloggi.
Vi sono poi le case plurifamiliari a blocco che può essere chiuso o aperto; nel primo caso la fascia poligonale dei fabbricati costruiti nell'isolato viene a chiudersi in uno o più punti, nel secondo la fascia poligonale dei fabbricati costruiti nell'isolato rimane aperta
Quello che è determinante nella fabbricazione chiusa è l'altezza dell'edificio rispetto alla larghezza della strada e degli spazi liberi interni.
Queste tipologie ci confermano che le soluzioni più convenienti dal punto di vista edilizio non vanno ricercate nello sfruttare al massimo l'area di ogni singola proprietà, ma nell'estendere l'applicazione dei migliori criteri urbanistici dell'isolato o dell'intero quartiere.

## 2.3 Case unifamiliari

Si possono distinguere in due tipologie prevalenti: unifamiliari singole o unifamiliari associate. Quest'ultime a loro volta si dividono in: a schiera, a corte, con alloggi abbinati, con alloggi raggruppati e con alloggi sovrapposti
Gli alloggi abbinati essendo solo due e con un muro in comunione i lati liberi sono tre, di solito sono simmetricamente disposti rispetto al muro comune oltre che per

ragioni estetiche per semplificare i servizi nell'accorpamento di adduzioni e scarichi, la scala dovrebbe trovare collocazione nella parte interna non illuminata. spesso troviamo il ribaltamento verso l'esterno di locali di soggiorno e camere , il distanziamento tra ingressi, balconi e terrazze. di regola abbiamo una certa compattezza di pianta per economia.
Gli alloggi raggruppati nascono quando si passa a più di due alloggi e presentano come svantaggio maggiore una non buona esposizione per tutti gli alloggi. Una soluzione migliore si ottiene abbandonando le forme compatte e cercando di dare ad ogni alloggio una più libera esposizione . si possono raggruppare anche intorno ad una piccola corte
Tutti gli schemi seguono comunque questi criteri:

- il raggruppamento di alloggi deve essere legato a fattori economici
- quando è possibile si dovrebbero dotare gli alloggi di portici
- tenere presente che per queste tipologie è fondamentale il rapporto casa-terreno.

Meno in uso le case a schiera con alloggi sovrapposti. Quello al pianterreno ha l'accesso dalla strada, l'alloggio superiore ha sempre ingresso dall'esterno attraverso una scala. Gli alloggi possono corrispondere o avere ingressi su due fronti e quindi planimetrie ribaltate ma più indipendenti. Oppure l'alloggio superiore ha più superficie perché si sviluppa a duplex. Naturalmente l'alloggio superiore anche se ha il giardino non è a contatto diretto con l'abitazione, come quello del piano inferiore con affaccio di quello superiore.
Le case plurifamiliari isolate, si basano sul principio di realizzare un fabbricato libero da ogni lato e sufficientemente distanziato dai confini interni, nonché possibilmente arretrato dai confini stradali
Le soluzioni possono prevedere due, tre o più alloggi per piano è chiaro che l'aumento del numero di alloggi per piano rende la soluzione planimetrica meno favorevole. Si intende inoltre che unico sia l'ingresso e il corpo scala altrimenti passeremmo alla tipologia a elementi contigui.
Le case a torre sono più frequenti all'estero che in Italia. Questa tipologia risolve il problema di alloggi anche di grande superficie compresi entro un corpo di fabbrica non eccessivamente grande cosa che non possiamo avere negli edifici a sviluppo longitudinale.
Il discorso sul miniappartamento fu per la prima volta affrontato dopo la prima guerra mondiale da esponenti del Movimento Moderno. L'aspetto dello spazio minimo veniva studiato nello spirito del razionalismo con un atteggiamento scientifico alla ricerca dello spazio minimo abitabile.
Oggi, invece, con la recessione e la mancanza di spazi si ripresenta, con spirito nuovo, la necessità di realizzare e sfruttare al meglio piccoli ambienti.
Non si tratta più di ricercare la minima cellula abitabile, ma di rendere funzionali piccoli spazi ricavati dal frazionamento di unità abitative, il cui senso è quello di eliminare le divisioni interne creando un ambiente unico che ospita le varie funzioni dell'abitare. Un open space insomma nella continuità dello spazio.
Possiamo parlare però di due tipologie di base.

- miniappartamento senza divisori su un piano o con soppalco
- grandi spazi senza divisori su uno o più piani

I grandi spazi senza divisori "all'americana" sono realizzati all'interno di ex ambienti industriali dotati di semplici elementi strutturali e di grandi pareti finestrate uniformi nella distribuzione e nel disegno.

Nella casa del passato la divisione in reparti distinti per funzione era più complessa :

- reparto intimo notturno
- reparto di soggiorno
- reparto di rappresentanza
- reparto dei servizi

I rimedi di natura strettamente tecnica possono essere introdotti dal progettista come: armonia delle costruzioni per creare un'immagine omogenea di quartiere, rispetto e tutela dell'ambiente storico e naturale: che stabilisce il necessario collegamento tra gli edifici e lo spirito del luogo; la flessibilità costruttiva cioè il grado di adattabilità distributiva nel tempo.

### 2.4 Schemi planimetrici

Gli schemi si possono dividere nelle seguenti tipologie principali:

- **funzionali**: sono i più astratti possono servire a dare un'idea di massima del progetto e quindi delle disposizioni dell'alloggio
- **specifici**: che si riferiscono alle tipologie architettoniche
- **distributivi:** che partendo da un numero di locali prestabiliti in forma e grandezza mostrano le diverse possibilità di associazione mettendo in evidenza i rapporti di dipendenza reciproca, il coordinamento con scale, disimpegni, servizi, in base alle necessità di orientamento, di affaccio, di collegamento con eventuale giardino ecc.
- **dimensionali**: che partendo da una posizione planimetrica prestabilita ne mostrano tutte le diverse possibilità di uso conseguenti al variare delle dimensioni
- **modulari**: che partendo da un modulo, misura di base, mostrano le diverse possibilità di combinazione dei diversi elementi da disporre secondo le maglie di un reticolo.
- **formali**: che partendo da presupposti formali, assi di simmetria, reticoli a maglie, composizioni geometriche, rapporti aurei, forme simboliche, impongono una regola nelle varie dimensioni determinando per le diverse parti di un edificio una forma preordinata

Dobbiamo però ammettere che esistono due indirizzi interpretativi della nozione di tipo: di carattere *storico-culturale* (inquadrato in un contesto di cultura architettonica), che fa riferimento ad indagini architettoniche di natura teoretica, ricerca della verità, indagine con discipline affini, e di carattere *filologico*, espressione del pensiero umano, ricerca di una spiegazione logica con metodo scientifico.

La tipologia riguarda sette aspetti della composizione architettonica:

- La relazione tra un tema progettuale e i suoi contenuti funzionali

- Una catalogazione tra elementi planimetrici
- Le stesse o analoghe soluzioni strutturali
- Le relazioni tra l'oggetto architettonico e lo spazio o la città
- La omogeneità e l'aspetto del tessuto compositivo
- La vitruviana esattezza di pianta e quindi di carattere dell'edificio
- La novità nella perfetta realizzazione del tipo

I tipi di raggruppamento edilizio si possono distinguere in varie categorie:

- Fabbricazione chiusa e addensata: i cui esempi si possono vedere in alcune zone centrali della città e nei vecchi isolati che creano angusti cortili privati. Oltre ai cortili principali abbiamo quelli secondari e chiostri e cavedi per la luce.
- Fabbricazione chiusa con cortili convenzionati: ricavati cioè un tempo di comune accordo tra proprietari confinanti.
- Fabbricazione chiusa perimetrale: costruzioni solo lungo i margini dell'isolato e lasciata libera la zona interna.
- Fabbricazione a "square": caratteristico delle città inglesi che mantenendo la regolarità architettonica dell'isolato e del cortile comune interno apre dei varchi di comunicazione tra questo e la strada. Le abitazioni però non dovranno superare i tre piani.
- Fabbricazione semi-aperta: trae origine da quella a square ed è l'interpretazione italiana di questa con edifici plurifamiliari che superano i tre piani.
- Fabbricazione in linea: con allineamento geometrico visibile in pianta. Può essere costituita da edifici plurifamiliari o edifici a schiera.
- Fabbricazione isolata: costituita da case uni o plurifamiliari distanziate l'una dall'altra

## 2.5 Conclusioni

L'attenzione e la definizione urbanistica di centro storico è nata nel corso del Novecento quando si è incominciato a pensare prima alla ristrutturazione e poi alla salvaguardia della parte antica della città. Negli ultimi decenni si sono fatti dei passi in avanti con lo sviluppo dei concetti di recupero e con definizioni urbanistiche come quella di storicità, che si è allargata intendendo con essa i valori culturali propri di una città, che non possono essere circoscritti ad una determinata zona centrale. Questi infatti si espandono nel territorio dove si ritrovano edificati antichi pari a quelli cittadini, che devono essere salvaguardati.

L'urbanistica moderna oggi deve fare i conti con un riassetto dinamico dei fenomeni sociali connessi alla mobilità, al rapporto centro-periferie, all'andamento del mercato immobiliare, alla dislocazione dei servizi.

Questioni attuali, che spostano la pianificazione verso una prospettiva di ***etica ambientale*** e danno la priorità a interventi di riqualificazione, più che di progettazione ex novo.

Il progressivo astrarsi dell'urbanistica moderna dalle proprietà fisiche, materiali e formali degli oggetti che riempiono il suo campo di osservazione, il progressivo spostare il centro della propria attenzione dalla struttura morfologica della città e del territorio a quella economica e sociale, il trasformarsi dell'urbanista in economista, sociologo, storico, filosofo è intimamente legato all'esperienza della crescita, a questa fondamentale esperienza del nuovo che ha connotato il mondo occidentale negli ultimi due secoli. Ne è nato un metodo di progettazione nel quale l'attenzione è stata posta su argomenti di carattere universalistico, sulla scoperta di rapporti stabili nel lungo periodo, sulla definizione di tipi, sulla serie, sulla ripetizione.

Modificare vuol dire appunto la ricerca di un metodo di progettazione diverso, solo per alcuni versi opposto a quello passato, nel quale l'attenzione sia posta primariamente al problema del senso, delle relazioni cioè con quanto appartiene al contesto, alla sua fattualità e materialità, alla sua storia, alla sua funzione nel processo di riproduzione sociale, alla sua regola costitutiva. Ad un livello più specifico vuol dire costruire piani "a grana più fine", privi di carattere dimostrativo

Vuol dire cercare di nuovo una regola ed una semantica, non necessariamente prosecuzione o mimesi di quella storica, ma giustificabile con argomenti pubblici, non privati. Tutto ciò vuol dire sottoporsi ad una notevole dose di rischio intellettuale, forse anche ritrovare un motivo di maggiore impegno etico-politico.

# 3 Materiali nocivi e malattie

## 3.1 Casa Salute, i problemi della casa

Il Centro di Informazione denominato HappyLife, ha l'obbiettivo di informare e discutere su argomenti che sempre di più si dimostrano importanti per il nostro benessere psicofisico, e per il bene di tutti e tutto ciò che ci circonda.
I temi trattati sono diversi: terapie del corpo, della casa, tutela dell' ambiente, rispetto della dignità di popolazioni sottosviluppate e quant'altro.
Quindi l'utopia è il raggiungimento di un futuro migliore per tutto e per tutti, che utilizzi gli strumenti necessari, compresa la tecnologia, per un benessere "reale e duraturo".

Obbiettivo: "vivere bene".

***"Non possiamo pensare di vivere in armonia in un ambiente disarmonico"***
***"Non possiamo pensare di creare un ambiente armonico se noi stessi siamo disarmonici".***
***"Se miglioreremo dentro, miglioreremo anche ciò che è fuori".***

## 3.2 Il luogo è vitale

Per mantenersi in buona salute è necessario pensare anche all'ambiente in cui si vive, si lavora e si dorme; soprattutto non dimentichiamoci che, nel nostro letto, viviamo gran parte della nostra vita. Un uomo di quarant'anni, vive circa sedici anni sul suo letto; se il luogo non è salubre è impossibile che non gli accada nulla.
*Freiherr von Pohl*, noto ricercatore, riuscì a dimostrare già nel 1932 in una piccola cittadina, di nome *Vilbiburg*, che tutti e 50 i casi di tumore presenti in quel luogo si trovavano in zone fortemente geopatogene. In effetti, il massimo grado di radiazioni coincideva esattamente con le localizzazioni del tumore. In seguito, il *dott. Hartmann*, medico e docente presso l'Università di Heidelberg in Germania, riuscì a confermare queste osservazioni.
Oggi, grazie a strumentazioni terapeutiche con tecnologia a biorisonanza magnetica (in particolare HSC-IMEDIS-VOLL), si è potuto stabilire che su 100 persone affette da malattie gravi, circa 90 di queste hanno un forte stress geopatico (stress da radiazioni della terra), cioè dormono o permangono per molte ore in zone con alti livelli di radiazione.

## 3.3 Problema Casa

Tutte le case abitabili sono realmente abitabili?
In base alle leggi attuali, perché un edificio (casa, ufficio, scuola, asilo, ecc.) possa essere definito abitabile, deve essere costruito secondo a dei progetti che ne assicurano la stabilità della

struttura, l'igienicità e la sicurezza degli impianti (idraulico, idrico, elettrico, termico, ecc.).
Nulla viene richiesto per tutelare la reale vivibilità , che dipende essenzialmente dall'energia pulita degli ambienti e del luogo, trascurando così tutte quelle congestioni, di origine naturale ed artificiale, che ne abbassano il livello (spesso anche notevolmente). Le principali cause di congestione, rilevate fino ad ora da esperti del settore, sono:

- Radiazioni cosmo-telluriche, derivate dall'interazione della terra con il cosmo (rete di Hartmann e di Curry, faglie, corsi d'acqua e cavità sotterranei, giacimenti minerali, ecc.)
- Elettrosmog, generato da tutte le apparecchiature elettriche, dagli stessi impianti tra le mura domestiche, da tutte le linee esterne di distribuzione di corrente, dai cellulari e relativi ripetitori, da antenne radiotelevisive, radar, ecc.
- Anomalie geomagnetiche (provocate dall'interferenza di materiali metallici sul campo magnetico terrestre).
- Radioattività, derivata dai materiali da costruzione, dai gas sotterranei e dall'aria.
- Esalazioni tossiche, provenienti da materiali artificiali e dallo smog esterno.
- Condizioni precarie dell'aria (umidità, temperatura, ionizzazione).
- Reazioni biologiche, originate dalla decomposizione o dalla vicinanza di organismi malati.
- Reazioni psichiche, generate da forti emozioni, traumi e fobie.
- Colori non appropriati, utilizzati solo per un gusto estetico ignorando il loro effetto positivo o negativo sulla persona (tinteggiatura delle stanze, colore del mobilio e degli accessori).
- Onde di forma negative (causate da spigoli vivi di mobili, oggetti, pareti, ecc).

## 3.4 Geobiologia

Da oltre trent'anni studi e ricerche sono usciti dall'ambito del paranormale per configurare una scienza di frontiera che ha molto da scambiare con la nuova fisica e con una visione olistica del mondo. A questa "nuova" scienza che affonda le radici nell'antichità è stato attribuito il nome di GEOBIOLOGIA, in altre parole la scienza che studia le influenze delle radiazioni (telluriche, cosmiche, ecc.) su tutto ciò che vive (biosfera).
Più del 70% delle patologie sono aggravate o determinate da perturbazioni del magnetismo terrestre, insieme con altri fattori ambientali. Tali anomalie determinano le cosiddette zone di stress tellurico, causando quelle che sono definite GEOPATIE, che comprendono una lunga serie di disfunzioni: dalla semplice emicrania alla stanchezza cronica, da alterazioni della funzionalità degli organi colpiti e del sistema immunitario a vere e proprie patologie croniche e degenerative.

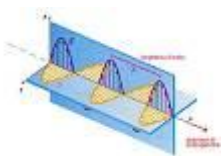
Infatti, molti terapeuti e ricercatori che operano sia nell'ambito delle medicine cosiddette non convenzionali, ma anche in quella ufficiale hanno oramai accettato l'esistenza di queste zone.
A questo proposito dice *Helmut W. Schimmel*, medico e ricercatore tedesco:
" *Sulla base degli esperimenti condotti finora le geopatie non sono idee cervellotiche. Solo persone con la mente ristretta potrebbero ancora ridere di loro. I fattori di disturbo geopatici dovrebbero essere introdotti nelle riflessioni diagnostiche e terapeutiche delle malattie. Secondo noi il giudizio di una malattia cronica senza l'inclusione dei fattori geopatici non è possibile.*
*La geopatia assume un valore fondamentale senza il quale la diagnosi e la terapia delle malattie croniche rimane insufficiente*".

La "geopatia" da geo (terra) e patos (soffrire), è una patologia causata dalle onde radianti emesse dal nostro pianeta. Si distinguono in due tipi fondamentali di geopatia:
Le geopatie in cui vi è carenza di energie (dette geopatie YIN). L'individuo colpito da queste patologie denota una diminuzione di energia vitale e di attività ed un aumento di freddo e passività. Si presenta con un aspetto stanco ed emaciato. il suo viso mostrerà la sofferenza con occhiaie scavate e non riuscira' a dormire a causa del continuo esaurimento psicofisico. Proverà stanchezza mortale al risveglio e si riprenderà leggermente nel pomeriggio. Una delle cause principali della geopatia YIN e' un corso d'acqua o genericamente acqua che scorre sotto il letto o sotto il luogo dove si soggiorna maggiormente.
Le geopatie in cui vi e' un eccesso di energia (dette geopatie YANG). L'individuo colpito da queste patologie denota un aumento di calore e di attività. Si presenta con un aspetto florido ma sofferente, pertanto mostrerà una persona "falsamente" sana a cui bastano poche ore di sonno per sembrare sveglia, ma in effetti non sarà sufficientemente riposata. Queste persone tendono verso possibili stati "iper", ovvero iperglicemia, ipertensione, ecc.. Una delle cause di una geopatia di questo tipo potrebbero essere una "faglia", ovvero un accostamento di due terreni diversi nella loro natura, oppure a qualche cavità chiusa localizzata sotto il luogo in cui si dorme o si soggiorna maggiormente.

### 3.5 Pericolo invisibile

Quando si parla di casa si considera anche l'ambiente, infatti se vivessimo in una zona con alto inquinamento atmosferico anche l'aria della casa essendo permeabile con l'esterno ne risentirebbe.
Anche se può sembrare strano, in condizioni ordinarie, i più grossi pericoli per la nostra salute all'interno di una casa sono i campi elettromagnetici e radiazioni. Con i nostri sensi possiamo percepirne alcuni: l'onda elettromagnetica del calore, della luce o indirettamente vedere il disturbo nel monitor di un computer causato dalle microonde del cellulare in funzione. Ma di fatti quelli presenti sia in casa che nell'ambiente sono veramente

tanti, ci penetrano continuamente e possono causare disturbi, anche gravi. Il nostro corpo non può percepirli ne difendersi perché sono sconosciuti al suo sistema (in migliaia di anni sono da pochi decenni siamo sottoposti a questo nuovo stress elettromagnetico). Possiamo avvertirli solo come disagio, sotto forma di malessere: mal di testa, irrequietezza, spossatezza, deconcentrazione, ecc., ma se non sappiamo che esistono diamo la colpa a qualcos'altro (se avvertiamo un mal di testa dopo esserci asciugati la testa con un asciugacapelli, molto probabilmente sarà dipeso dall'alto stress elettromagnetico provocato dal motore elettrico, e magari noi l'attribuiamo alla stanchezza o a qualcos'altro). Conoscere questi pericoli invisibili può renderci più sicuri nelle varie scelte che facciamo in casa, e all'esterno.

## 3.6 Cos'è un campo elettromagnetico

E' una perturbazione nello spazio. E' originato da movimenti di cariche elettriche. Quindi tutto emana campi elettrici, magnetici, o elettromagnetici, perché ogni cosa è composta di atomi con elettroni in movimento.

Ma da cosa sono causate queste anomalie del campo magnetico terrestre?
Semplificando, si può affermare che queste sono dovute, oltre che da una sorta di reticolo di radiazioni telluriche (griglia di Hartmann, ma ne esistono altre), anche da anomalie geologiche come faglie e cavità, da corsi d'acqua sotterranei, giacimenti di minerali, particolari tipi di suolo ecc.
Si è accertato che le zone di maggiore pericolosità per gli esseri viventi sono quelle dove due fasce della griglia formano un incrocio (nodo k , k = kancer) e quando questi si sovrappongono ad una faglia o ad un corso d'acqua, inoltre con gli strumenti di cui disponiamo oggi, si è rilevato che su queste zone perturbate si ha un'alterazione di numerosi parametri chimico-fisici (ed energetici) ambientali e degli esseri viventi che vi sostano. A questo punto considerando l'uomo come un ricevitore e un condensatore di onde, è facile prendere coscienza delle INTERAZIONI che avvengono tra il nostro organismo e l'ambiente, a tutti i livelli (della materia, delle energie dense e sottili ecc.).
Naturalmente non tutte le zone perturbate hanno lo stesso grado di pericolosità, dipende infatti dalla intensità e dal tipo di radiazione, nonché dal tempo di esposizione. Particolare attenzione, quindi, va posta agli eventuali nodi che potrebbero trovarsi nelle zone di sosta e relax all'interno dell'abitazione (soggiorni, camere da letto), dove un'esposizione prolungata in uno stato di rilassamento o sonno, rende l'individuo molto più recettivo e "indifeso" a questi campi di onde radianti.
I metodi di rilevamento di queste zone perturbate sono essenzialmente di due tipi: diretti ed indiretti.
I primi si riferiscono all'analisi di parametri bio-fisici e chimici misurabili sugli esseri viventi (ph, pressione arteriosa, battito cardiaco, resistività della pelle ecc.)

I secondi si basano su sistemi di rilevamento attraverso l'uso di sofisticati strumenti elettronici per la misurazione diretta di parametri fisici (modificazione della ionizzazione dell'aria, emissioni di onde elettromagnetiche, microonde, ultrasuoni, radioattività, componente verticale del magnetismo terrestre ecc.), oppure attraverso metodi e strumenti biofisici o di radioestesia che sfruttano la sensibilità dell'operatore.

### 3.7 I campi elettromagnetici fanno male

Ci sono già molti studi che dimostrano la pericolosità dei campi elettromagnetici, si sono abbinati molti casi di malattie anche gravi in concomitanza di campi elettromagnetici elevati. Ovviamente il disturbo, come appena detto dipende dalla frequenza e dall'intensità: es. il disturbo del campo elettromagnetico di un forno elettrico è maggiore di quello di una lampadina, la frequenza è la stessa (50 Hertz) ma la quantità di corrente che circola è maggiore nel forno: potenza del forno 2000W contro i 100W della lampadina; oppure un altro esempio: il campo elettromagnetico emesso da un cellulare in chiamata è molto più elevato di quello di un cellulare in standby, per il fatto che le microonde in chiamata hanno un intensità del campo elettrico notevolmente maggiore.
Molti studi hanno evidenziato l'effetto che campi elettromagnetici elevati hanno sul nostro corpo sulla produzione di ormoni anticancerogeni (es. melatonina), oppure su scambi osmotici di determinati ioni.
Noi crediamo che l'importante è capire il vero perché ci possono danneggiare. La risposta non è poi così difficile: i nostri corpi hanno una natura fortemente elettrica, tutti i corsi di anatomia lo confermano, trascina i piedi su un tappeto e poi tocca un oggetto metallico, oltre allo scoppiettio, di notte, puoi vedere l'elettricità statica che esce dalla punta delle dita, questo fenomeno non sarebbe possibile se non avessimo una natura elettrica. Se tocchi un fornello acceso sentirai subito dolore perché viene trasmesso elettricamente lungo i nervi fino al cervello. Il dolore viaggia alla velocità dell'elettricità e per questo senti il dolore cos'ì velocemente. Attraverso il corpo vengono mandati messaggi elettrici per tenerlo informato di cosa succede. Se non ci fosse questo complesso sistema elettrico non saresti in grado di vedere, sentire, odorare, gustare. Un'altra dimostrazione dell'esistenza dell'elettricità nel corpo sono gli elettroencefalogrammi e gli elettrocardiogrammi che registrano rispettivamente l'attività elettrica del cervello e del cuore. I nostri sistemi elettrici hanno un importanza vitale per il nostro corpo. Quindi, appurato che i nostri corpi hanno una natura fortemente elettromagnetica, la fisica ci insegna che fenomeni elettromagnetici possono subire interferenze da altri fenomeni elettromagnetici, e quindi in presenza di particolari campi elettrici o magnetici il nostro sistema elettrico può essere disturbato e di conseguenza lo scambio di informazioni elettriche tra i vari apparati, organi, tessuti e cellule viene ostacolato.

## 3.8 Case di ieri e di oggi

Le case di ieri erano più sicure delle case di oggi?
Non molti anni fa ogni costruzione veniva realizzata in zone debolmente perturbate e con materiali naturali, che sicuramente non reggevano un forte terremoto e non garantivano un'igenicità assoluta ma non avevano molti inconvenienti che riscontriamo negli edifici di oggi (mal posizionati, pieni di ferro e materiali artificiali), quali: cattiva traspirabilità (causa delle muffe), aria viziata ed inquinata, anomalie geomagnetiche e elettromagnetiche di ogni tipo.
Il nuovo modo di costruire, anziché migliorare le condizioni di vita le ha completamente cambiate, causando squilibri che possono causare tutta una serie di malesseri fisici e psichici che molto spesso degenerano in malattie gravi quali il cancro.

*Tutto questo perché?*
Probabilmente una volta si sfruttava molto di più la sensibilità, il senso percettivo, che è il vero strumento per rilevare il grado delle energie pulite di un luogo e di una casa, e non tanto la razionalità, che oggi, purtroppo, è diventata il movente della maggior parte delle azioni compiute dall'uomo.

*Come rimediare a questo grave errore?*
Fortunatamente ci sono state e ci sono persone che hanno dedicato e tuttora dedicano la vita, per studiare, a loro spese, il modo di rilevare e risanare gli scompensi energetici dell'ambiente che ci circonda. La scienza ufficiale, anziché appoggiare tali ricerche, tende ad ostacolarle, ignorando tutto ciò che non è conveniente agli interessi dei "potenti", con la scusante che non è ancora "scientificamente provato".
Oggi, grazie ad opportuni accorgimenti e ad una tecnologia sottile, si possono avere risultati incredibili anche senza cambiare casa o stravolgere completamente gli ambienti (abbattendo muri e pareti).
A volte basta veramente poco per poter assistere ad un notevole miglioramento del proprio stato di salute.
Leggendo riviste o libri sull'argomento ci si renderà subito conto dell'enormità di rimedi che si possono adottare, ma quali di questi sono i più giusti o i più efficaci?
Molto spesso questa semplice considerazione determina in noi un tale sconforto da farci abbandonare qualsiasi iniziativa. Il problema sta' nel fatto che le situazioni sono veramente tante ed ognuna richiede specifici interventi, e quindi è fondamentale stabilire a priori il tipo di situazione, e anche qui siamo immersi in un mare di casi che ci crea di nuovo irrequietezza.

Purtroppo il legame tra ambiente e salute è veramente complesso, tanto che è stato oggetto di studio per migliaia di anni, diventando una vera disciplina, che per forza di cose va' notevolmente approfondita per poterne ricavare il massimo del giovamento.

*Come avere più chiarezza e risanare gli spazi malsani in cui abitiamo?*
Documentarsi è sicuramente importante, per comprendere il problema ed adottare piccoli accorgimenti per il proprio benessere, ma per decisioni importanti è molto più efficace affidarsi a degli esperti, i quali dedicano continuamente tutto se stessi per studiare e risolvere il sempre più grave "problema dell'abitare".

## 3.9 La camera da letto

L'effetto di tutte le perturbazioni che verranno citate è tanto maggiore quanto maggiore è il tempo d'esposizione e lo stato delle nostre difese naturali. Il massimo dell'effetto, diverso da soggetto a soggetto, lo subiamo soprattutto durante le ore di sonno, dove il corpo è altamente più vulnerabile in quanto subisce un rilassamento di tutte le funzioni vitali e quindi anche di difesa alle aggressioni esterne ed è così ostacolato sia nella produzione di una serie di ormoni importanti per la prevenzione di molte malattie, sia nel passaggio alle varie fasi del sonno, importanti per un rigenerazione degli equilibri energetici.
L'ambiente a cui fare più attenzione è, per le ragioni suddette, la camera da letto . Importante è quindi il giusto posizionamento del letto, l'ottimo è evitare le zone più pericolose e secondariamente orientare il letto con la testiera verso i punti cardinali migliori (in generale le esposizioni migliori vanno da Nord a Est), purché a Nord Est non ci siano cause di congestione (per sfruttare i venti energetici derivati dalle correnti planetarie provenienti dal Nord e da Est.). Infatti, se a Nord-Est della testiera del letto e sopra e sotto della stanza, non ci sono gravi congestioni (congestioni biologiche derivanti da fosse settiche, fogne, persone malate, bagni; congestioni elettromagnetiche derivanti dall'elettrosmog; congestioni psichiche generate da forti emozioni, traumi e fobie rimasti intrappolati in stanze o negli stessi muri; congestioni varie esempio quelle causate dal passaggio del gas metano o trasportate dall'impianto di riscaldamento che passa in zone congeste e che le irradia tramite i radiatori) questi venti, generalmente puliti, opereranno una regolare pulizia del plasma tossico del corpo dalla testa ai piedi.

A parere di molti radioestesisti, case costruite da alcuni anni (o case nuove costruite con materiali vecchi), anche se ben ristrutturate, contengono notevoli congestioni biologiche e psichiche derivanti da tutti gli abitanti che ci hanno vissuto. Infatti i cristalli delle pietre e dei materiali da costruzione utilizzati, hanno una grande capacità di assorbire vibrazioni sottili sia positive che negative che poi tendono a riverberare nell'ambiente fino a una sovrapposizione di nuove vibrazioni. Da recenti studi, una persona sana emette il 90% di forme di pensiero negative, figuriamoci quanto una casa, che funge da registratore di tutto ciò che avviene in essa, col tempo, che negatività può accumulare.

**Consigli per la camera da letto** (l'ordine di questo elenco di consigli equivale al grado di importanza):

*Posizione del letto:* possibilmente in zone neutre, cioè con deboli radiazioni della terra e campi elettromagnetici (avvalersi di tecnici specializzati);

*Orientamento del letto*: testiera verso le posizioni che vanno da Nord a Est, a seconda delle persone: persone agitate testiera verso nord (sonno rilassante), persone tranquille testiera verso est (sonno tonificante), bambini idem ma tendenzialmente verso nord;

*Apparecchiature elettriche*: utilizzare quelle di cui non se ne può fare a meno (radiosveglie,TV, computer, forni, trasformatori, lampade, ecc.), oppure quelle alimentate da batterie (soprattutto sveglie per evitare le radiosveglie collegate alla rete elettrica) posizionarle ad almeno un metro dal corpo (possibilmente a sud delle posizioni della persona, per i criteri della circolazione energetica). Comunque è sempre consigliato che durante il sonno si stacchino tutte le spine (il campo elettrico è sempre presente anche quando sono spente) oppure per ovviare questo si può installare un apparecchi automatico (disgiuntore di rete) che stacca automaticamente la corrente quando questa non è più richiesta). Le lampade da tavolo con luci alogene a bassa tensione hanno un trasformatore che anche da spento emana un alto campo elettromagnetico (staccare sempre la spina prima di addormentarsi); anche i carica cellulari danno un forte campo elettromagnetico, tenerli lontani o staccarli durante il sonno);

*Oggetti magnetici (metallici)*: evitare oggetti, mobili, lampade, ecc. con grandi masse metalliche o quantomeno tenerli lontani dal corpo (no al letto e materasso contenenti metalli: barre o molle). Deformano il campo magnetico terrestre e amplificano campi elettromagnetici;

*Radiatori per il riscaldamento*: assicurarsi che siano abbastanza lontani dal corpo e soprattutto a sud o ovest della stanza. Sono dei potenti collettori di energie congeste a causa di tutta la sporcizia accumulata nell'acqua di riscaldamento in tanti anni di

circolazione (in genere non viene mai sostituita: immaginatevi, visto il grande potere dell'acqua di accumulare sporcizia energetica, quante congestioni può portare);

*Specchi*: evitarli o coprirli oppure posizionarli zone riparate (armadi o dietro un angolo), ma non che rispecchiano sul letto. Riflettono onde elettromagnetiche e radiazioni, amplificandole notevolmente. Possono generare correnti energetiche, trasportando congestioni dalle stanze adiacenti;

*Condizioni dell'aria*: arieggiare bene la stanza da letto è fondamentale perché l'aria fresca è un fattore molto importante per il sano dormire, La temperatura della stanza deve essere fra i 14° e 18° centigradi. Una temperatura troppo bassa impedisce il rilassamento muscolare, una troppo alta crea una maggiore sudorazione e un ambiente caldo-umido. L'umidità dell'aria deve aggirarsi attorno al 50%; Ricca di ioni negativi (niente fumo o inquinamento, e se sono presenti utilizzare ionizzatori che producendo ioni negativi abbattono le sostanze inquinanti e provocano un effetto tonificante);

*Arredamento*: evitare mobili costruiti o verniciati con materiali tossici (colle, solventi, ecc.). Rilasciano solventi (es. formaldeide: cancerogena) anche dopo molti anni. Evitare mobili o oggetti con spigoli vivi verso la direzione del letto, uno spigolo trasmette un'onda di forma, passante per la bisettrice dell'angolo, che può dare disturbi;

*Colori e pitture*: Evitare il giallo che attiva troppo la mente e se usato in eccesso può dare malinconia. Il rosso provoca insonnia. Usare con colori pastello e tenui nelle tonalità del turchese, verde, azzurro. Per la camera dei bambini l'uso di rosa e albicocca possono aiutarli a sentirsi rilassati, più sicuri di se e ad espanderne la creatività; il turchese, il verde, l'azzurro li calmano. Evitare le pitture sintetiche (tempere comuni che si trovano nei negozi) in quanto contengono molti additivi chimici come essiccatori, conservanti, ecc. che rilasciano con il tempo);

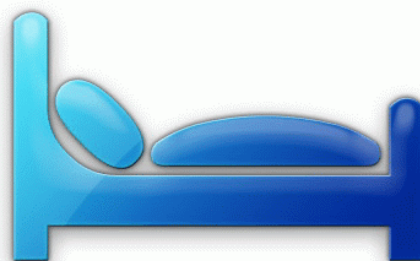
*Pavimenti*: evitare i pavimenti sintetici (moquette, con tessuti plastici, o legno trattato con vernici sintetiche:), generano campi elettrostatici molto alti (il legno trattato con vernici sintetiche può essere tollerato);

*Circolazione energetica*: Favorire la circolazione tenendo spesso aperte finestre (anche se per breve tempo di inverno) , soprattutto quelle a nord e a sud (meglio se porte-finestre in quanto le congestioni sono più pesanti delle energie pulite e si dispongono in basso), in modo da far circolare aria e energie pulite;

*Qualità delle energie*: lasciare i problemi fuori della porta e assumere un atteggiamento gioioso all'interno della camera da letto, utilizzare trasmutatori naturali come le piante in genere (eccezionali i cactus); e/o appositi riequilibratori di ambiente, che tendono

a ripristinare alti valori di energia coerente all'essere umano, riparando anche agli errori commessi e che inevitabilmente si commettono nella realizzazione di una casa, a causa di una ancora scarsa conoscenza sull'arte del costruire sano). Anche se esistono strumenti armonizzanti molto potenti, in grado di esercitare un'alta protezione da eventuali fattori negativi, è sempre consigliabile fare di tutto per rispettare almeno i primi quattro punti sopra citati.

### 3.10 Il letto

E' l'ultima cosa dell'arredamento della camera da letto che viene considerata, ma la sua importanza è fondamentale se teniamo alla nostra salute. Dormiamo circa un terzo della nostra vita e sostiamo molto più nel letto che in qualsiasi altro posto, divano, sedie ecc. ma guai se non perdiamo molto tempo nella scelta di un bel divano o in delle sedie ergonomiche (quante prove abbiamo fatto per sentire se il divano o le sedie erano confortevoli?). Eppure sempre di più le esigenze stanno cambiando, ci si è finalmente accorti che un buon sonno ristoratore non può escludere un buon letto e relativo materasso.
Alcuni consigli in ordine di importanza:
Il letto ed il materasso non devono assolutamente contenere parti metalliche (per i motivi citati sopra) e ridurre al massimo quelle sintetiche (materassi migliori: in lana, cotone, cotone e cocco, feltro di canapa, in lattice, ecc.). Il miglior materiale per la struttura del letto è il legno, eventualmente trattato con sostanze naturali e traspiranti.
Il contenitore del letto dovrebbe essere aperto per permettere il riciclo dell'aria evitando umidità e relative muffe, e una pulizia energetica.
Il piano di riposo dovrebbe essere collocato a circa 40 centimetri dal suolo per impedire il contatto con la polvere irritante del pavimento.
Il materasso, la biancheria e le coperte dovrebbero avere colori chiari con tonalità del bianco, verde e azzurro molto chiari, senza disegni, o quantomeno con disegni poco marcati e armonici.
La lunghezza minima del letto dovrebbe essere pari all'altezza dell'individuo più 20 centimetri.

### 3.11 Strumenti di Bonifica

Oggi esistono moltissimi strumenti di bonifica costruiti appositamente per contrastare il danno causato da tutte le anomalie che si possono verificare in una casa, e probabilmente molti di essi assolvono questa funzione. La cosa che va evidenziata è che la maggior parte di questi strumenti non annullano fisicamente un campo elettromagnetico o una radiazione ma "armonizzano il disturbo causato", ossia ricreano a livello ambientale delle frequenze coerenti o utili al nostro organismo che ci aiuta a contrastare tali perturbazione, ma non si può dimostrare la totale protezione, vista la complessità del nostro organismo. Alcuni costruttori entrano talmente in modo attivo e passionale nella dinamica di poter risolvere tutto con l'uso di tecnologie che si dimenticano di rispettare le semplici leggi naturali (semplici se le accetti complicatissime se le sfidi). Ancora non abbiamo esperienze concrete con stuoie e tessuti che schermano "utilmente" tali perturbazioni, utilmente perché si è già verificato in passato che certe stuoie eliminavano completamente ogni tipo di radiazione, non considerando che molte di queste (di origine naturale) erano indispensabili al nostro organismo (es. radioattività cosmica, minima ma indispensabile; rilevabile con qualsiasi contatore Geiger). A volte è molto più semplice capire perché una persona è stata attratta da quel tipo di perturbazione che cercare ti schermarla (se non cambierà i suoi schemi mentali, ne troverà molto presto un'altra). Lo scopo di un terapeuta della casa è quello di cercare di ridare energia alle persone "indebolite", energia che servirà loro a rimettersi in piedi e a capire i loro reali bisogni. Per arrivare a questo, a nostro avviso, la cosa migliore è ridurre al minimo i disturbi artificiali sopra citati, evitare per quanto possibile le radiazioni anomale (intensità elevata) della terra e del cosmo, non "spaventare" ma informare, e riuscire a comunicargli quante possibilità di star bene possono realizzarsi solo modificando leggermente i loro cari schemi mentali.
Anche noi consigliamo strumenti di bonifica ma associati alle più importanti precauzioni sopra citate.
Grazie a queste tecnologie eccezionali possiamo risolvere casi anche difficili, ma non si deve comunque pensare che siano la "bacchetta magica".

<< *L'uomo ha molto ancora da scoprire prima di poter capire fino in fondo determinate leggi naturali, e non sappiamo se ci riuscirà mai, forse un giorno con tanta ma tanta saggezza* >>.

### 3.12 L'edilizia che uccide l'ambiente

Se state pensando di ristrutturare casa, attenzione ai prodotti che impiegate. La legge potrebbe vietarli! A partire dal luglio 2013, secondo una nuova normativa europea, sarà obbligatoria una procedura di etichettatura per i materiali edili pericolosi.

La normativa vigente non tutela al 100% la sicurezza del cittadino che potrebbe acquistare e utilizzare inconsapevolmente, un prodotto altamente tossico per la sua salute e quella dell'ambiente.

La nuova norma prevede che le sostanze pericolose siano esplicitamente segnalate, come dal regolamento *REACH del 2006*.

Sarà a carico della Commissione fornire le informazioni sulle sostanze, comprese le pratiche di riciclo o riutilizzo dei materiali pericolosi per l'uomo e l'ambiente.

Grazie a questo provvedimento ne deriverà una maggiore salvaguardia dell'ambiente e della salute, aumentando la sicurezza non solo dei lavoratori del settore edile, ma anche di chi andrà ad utilizzare le strutture costruite.

L'"*International Living Future Institute*" ha stilato una lista di materiali nocivi da dismettere per la loro pericolosità ambientale o per gli effetti negativi sulla salute: può essere una guida utile a chi fosse interessato a ristrutturare casa in modo ecologico.

Purtroppo, ancora oggi in commercio si trovano prodotti nocivi per l'uomo e l'ambiente. Per questi prodotti, la normativa vigente ne ha proibito l'uso (ne è un esempio il pvc), ma non ne è stata proibita la vendita, infatti tali prodotti sono ancora largamente usati sia direttamente, sia indirettamente - perché magari una sostanza nociva si trova in un prodotto apparentemente innocuo -.

### 3.13 Prodotti cancerogeni e dannosi per l'uomo e per l'ambiente

- Actinolite, presente nell'amianto bianco.
- Distillati (petrolio) frazioni nafteniche leggere e pesanti.
- Distillati (petrolio) frazioni paraffiniche leggere e pesanti.
- Polveri di legno.
- Radon e suoi prodotti di decadimento.
- Distillati (petrolio) frazioni nafteniche leggere e pesanti.
- Distillati (petrolio) frazioni paraffiniche leggere e pesanti.
- Silice cristallina.
- Actinolite.
- Amianto: usato come isolante e fuorilegge in Italia dal 1992. Purtroppo l'Eternit è ancora ampiamente diffusa, gli enti responsabili e ogni singolo cittadino dovrebbero avviare campagne per la bonifica di amianto.

- Cromato di piombo.
- Erionite.
- Fuliggini prodotte dalla combustione di gasolio come quelle sprigionate dalla combustione di kerosene, legno, carbone e olio combustibile.
- Acrilammide.
- Fluoruro di vinile.
- Lana di vetro.
- Nero fumo (carbon black).
- Saldatura ad arco con elettrodo.
- Fumi di saldatura: durante la saldatura ad arco elettrico o con fiamma ossiacetilenica nei lavori di carpenteria metallica: pericolosa per inalazioni di sostanze tossiche (CO, O3, NOx, Fe, Ni e Cr).
- Resine poliuretaniche: usate come schiume poliuretaniche nella coibentazione di fondazioni, muri, intercapedini di tetti, solai, ecc.
- Prodotti adesivi (contenenti emulsioni di acetati, di bitumi o di gomme sintetiche, resine epossidiche, resine poliuretaniche, resine poliestere) che vengono comunemente utilizzati dagli addetti alla posa di moquette, di pavimenti in ceramica, in legno o di pannelli per pareti e soffitti.
- Pitture e vernici per la sigillatura, verniciatura e stuccatura che contengono benzolo, stirolo, xilolo formaldeide, piombo, cadmio, zinco e ftalati.
- Le resine che contengono sostanze epossidiche, poliuretaniche.
- Bitumi, catrami e peci utilizzati nelle operazioni a caldo di impermeabilizzazione e asfaltatura con presenza di IPA ( idrocarburi policiclici aromatici). Gli IPA leggeri sono inquinanti ubiquitari che, per la loro solubilità in acqua, possono giungere ad inquinare le acque sotterranee.
- PVC, che oltre a essere già tossico, si trasforma in diossina quando bruciato con i rifiuti
- Altri materiali nocivi per l'ambiente sono quelli utilizzati nei trattamenti per il legno a base di Creosoti, arsenico orpentaclorofenolo.

## 3.14 Agenti inquinanti e tossici

Esaminando con attenzione una costruzione, si possono trovare dappertutto agenti inquinanti, ma fortunatamente non tutti sono tossici. Il termine "agente inquinante" è usato per definire qualsiasi sostanza liberata nell'ambiente come sottoprodotto dell'attività umana: alcuni sono un surplus di sostanze già presenti in natura, come l'ozono, l'anidride carbonica o il radon, altri sono elementi chimici sintetici. Molti agenti inquinanti vengono assorbiti e metabolizzati dall'uomo o dall'ambiente senza conseguenze, mentre altri non

esistono concentrati in natura, e sono difficilmente scomponibili una volta entrati per un qualsiasi motivo nelle catene biologiche. Gli agenti inquinanti più pericolosi sono quelli che provocano mutamenti delle strutture fondamentali dell'organismo: le cellule. Tra i primi vanno citati i cancerogeni, i mutageni (che mutano la struttura genetica) e i teratogeni (che provocano tare o anomalie nello sviluppo del feto), seguiti da agenti tossici e subtossici, dagli aeropatogeni (agenti infettivi portati dall'aria, come certi virus e batteri) e dagli allergeni (che provocano reazioni allergiche).
I livelli di concentrazione e di esposizione che l'organismo umano è in grado di tollerare sono poco conosciuti; di conseguenza risulta difficile valutare quando si va incontro a "un rischio senza ritorno". L'enorme quantità di nuovi prodotti chimici introdotti sul mercato impedisce spesso agli enti adibiti ai controlli di tenersi al passo. Inoltre raramente tutte le sostanze impiegate nella composizione dei prodotti risultano indicate sulle etichettature.

**Quindi i consumatori non devono supporre che un prodotto sia sicuro solo perché è in vendita**.

Un maggior grado di sicurezza sui prodotti presenti sul mercato si raggiungerà quando si porteranno a compimento due iniziative: l'etichettatura con marchio CE (Comunità Europea) dei prodotti ritenuti sicuri, secondo il Dpr 246 del 1993, che ha recepito la Direttiva 89/106, e l'accordo a livello internazionale sulle modalità di misura e di valutazione dei prodotti, tenendo presenti le difficoltà e le diverse spinte che una materia così delicata e ricca di interessi economici comporta.

*Un'altra difficoltà tipica del settore edilizio, è che non può esaminare solo il prodotto in sé, come per i prodotti industriali, ma deve verificarne le prestazioni in diverse condizioni d'uso e in relazione ad altri prodotti.*

La prevenzione dell'inquinamento dell'aria interna provocata dai prodotti edilizi nasce, ovviamente, con la scelta degli stessi, che comporta però anche la scelta delle tecniche di posa e le decisioni riguardanti i processi di finitura in opera, come pure le modalità di manutenzione e pulizia. La posa dei prodotti è un momento critico, alcune attenzioni durante questa fase possono notevolmente mutare la situazione, sia per quanto riguarda l'emissione o il rilascio, sia per quanto riguarda la possibilità di assorbimento di inquinanti da parte di altri prodotti.
Attualmente si consiglia di scegliere prodotti basso-emissivi, per quanto possibile testati e certificati, provenienti da aziende sensibilizzate e disponibili a fornire informazioni.

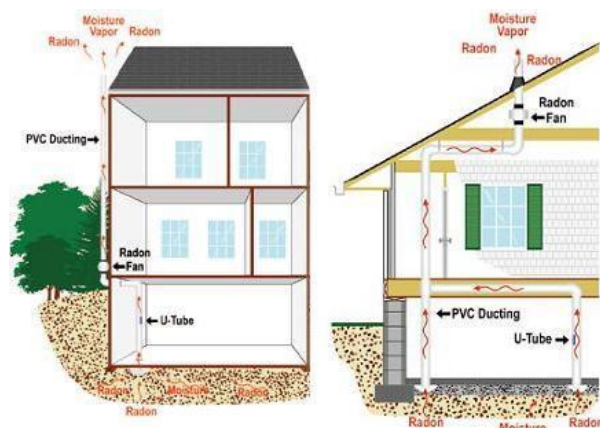
Si elencano, di seguito, alcune sostanze tossiche facilmente riscontrabili nei materiali edilizi:

**Composti organici volatili** (VOC): in particolare formaldeide, xilolo, toluolo, benzolo, cloro-benzolo, fenolo, e antiparassitari, liberati dai prodotti a base di sostanze sintetiche, utilizzati per la finitura di pareti, pavimenti, soffitti, materiali isolanti. L'emissione di vapori tossici è più alta durante l'applicazione e l'asciugatura e tende a diminuire nel corso degli anni. I fattori che influenzano tale emissione sono:

- il contenuto totale di sostanze vaporizzabili costituenti il materiale (gli "ingredienti");
- la distribuzione di questi costituenti tra la superficie e l'interno del materiale;
- il tipo di finitura superficiale (più o meno "impermeabile");
- l'età del materiale;
- i fattori microclimatici (temperatura, umidità relativa, numero di ricambi d'aria).

La pericolosità è in funzione del tipo di sostanza, delle sinergie con altre sostanze presenti nell'ambiente, della concentrazione e del tempo di esposizione. Gli effetti sulla salute vanno dall'irritazione al cancro.

**Radon e suoi prodotti di decadimento**

Il radon è un gas radioattivo, incolore e inodore, che si genera dal decadimento dell'uranio e può diffondersi dal terreno e dai materiali usati nelle abitazioni. Accumulandosi negli ambienti chiusi, raggiunge, spesso, concentrazioni pericolose,. Essendo libero di spostarsi nell'aria e nell'acqua, può essere ingerito o inspirato e danneggiando i tessuti polmonari o di altri organi, porta all'insorgenza di tumori.
Tra i materiali da costruzione da tenere sotto controllo vi sono i cementi pozzolanici, le malte, il tufo, le terre, l'argilla, il basalto e alcuni graniti.
La concentrazione di radon aumenta nelle zone umide e dove c'è una scarsa ventilazione (cantine, seminterrati).

**Inquinanti biologici: microrganismi patogeni quali funghi, muffe, batteri, virus**.
Sono riscontrabili negli ambienti umidi e poco ventilati, condizioni che ne influenzano la colonizzazione e lo sviluppo. Possono provocare affezioni alle vie respiratorie, irritazioni agli occhi e alla cute, oltre a malattie come ad esempio la legionella.

**Polveri e fibre minerali naturali e artificiali:** la presenza di polveri e fibre nell'aria interna agli ambienti è normalmente legata al grado di usura dei materiali, come quelli costituenti pavimentazioni, intonaci, pitturazioni, o alla possibilità che materiali fibrosi (lana di roccia, lana di vetro, amianto) entrino in contatto con l'aria interna. La pericolosità è in funzione delle caratteristiche fisiche (dimensioni) di polveri e fibre, della concentrazione nell'aria e del tempo di esposizione. Se inalate o ingerite sono tutte sostanze irritanti e tossiche.

# 4 Sostanze inquinanti e tossiche negli ambienti interni

## 4.1 Gas

### 4.1.1 Ozono (O3)

Gas velenoso instabile dall'odore penetrante, è prodotto da apparecchiature con motore elettrico e da esposizione dell'aria inquinata a radiazioni UV. Decade rapidamente in ossigeno ma anche piccole quantità possono irritare gravemente gli occhi, naso, gola e tratto respiratorio.
Limitare l'utilizzo di apparecchiature elettriche soprattutto nelle camere da letto.

### 4.1.2 Radon (Rn)

Gas incolore, inodore, praticamente inerte; è otto volte più pesante dell'aria per cui ristagna negli ambienti. Viene prodotto dal decadimento dell'uranio, del torio, e del radio normalmente presente in natura. Le particelle emesse da questo gas possono causare la morte di cellule o peggio ancora il loro danneggiamento con la possibilità di originare fenomeni cancerogeni. La sua presenza è maggiore in determinate aree geologiche, inoltre può entrare in casa con alcuni materiali edili, gas naturale, acqua e polveri. Per avere informazioni sulle concentrazioni di radon contattare le autorità preposte alla sicurezza e alla sanità. Eventuali dubbi possono essere chiariti da un rilevamento condotto da un esperto di analisi ambientali. In caso di accertata radioattività ambientale sigillare bene eventuali crepe o fessurazioni delle solette interrate ed aumentare l'aerazione verso l'esterno.

## 4.2 Gas di combustione

### 4.2.1 Monossido di carbonio (CO)

Gas molto velenoso, incolore e inodore, prodotto dalla combustione incompleta dei gas, dal fumo di legna, di carbone, di tabacco e dagli scarichi delle auto.
Il CO si lega all'emoglobina del sangue riducendo l'apporto di ossigeno ai tessuti, causa emicrania, vertigini, nausea.
Mantenere in perfetta efficienza le apparecchiature garantendo gli sfoghi verso l'esterno, utilizzare preferibilmente caldaie a gas con camere di combustione sigillata.

### 4.2.2 Ossido e biossido di azoto (NO-NO2)

Gas tossici dal forte odore, prodotti dalla combustione incompleta dei gas, con lo zolfo sono causa di piogge acide e insieme ad alti gas determinano lo smog fotochimico. Sono causa di infiammazioni alle vie respiratorie e a carico delle mucose, esposizioni concentrate e prolungate possono causare processi bronco-ostruttivi fino all'edema polmonare.
Le precauzioni sono le stesse citate per il monossido di carbonio.

### 4.2.3 Anidride solforosa (SO2)

Gas pungente presente nel fumo di carbone e di legna, emesso da apparecchi di riscaldamento a cherosene, olio combustibile e alcuni gas di origine naturale. E' responsabile dello smog urbano, è tra le cause della pioggia acida.
E' presente raramente a livelli pericolosi, ma può acutizzare le difficoltà respiratorie.
Le fonti principali sono il traffico automobilistico e le attività industriali che non possono essere controllate.

### 4.2.4 Anidride carbonica (CO2)

Gas incolore e inodore. Prodotto della combustione di gas in bombole per apparecchi di riscaldamento. E' responsabile dell'aria viziata nelle stanze poco arieggiate. L'esposizione continua a CO2 può colpire il sistema nervoso centrale rallentando le reazioni.

## 4.3 Composti organici volatili (COV)

o VOC (dall'inglese Volatile Organic Compounds)

### 4.3.1 Formaldeide (HCHO)

Legante e conservante dall'odore pungente. A temperatura ambiente libera vapori tossici che contaminano l'aria. Largamente usata come legante e collante per il legno e la plastica, come fissante nei prodotti cartacei, nei tappeti e nel vestiario; per la rifinitura dei capi di abbigliamento e delle lenzuola e anche in disinfettanti, deodoranti, detergenti e cosmetici. E' presente nei sottoprodotti della combustione degli apparecchi per la cottura e per il riscaldamento e nel fumo del tabacco. La formaldeide è un agente fortemente irritante della pelle, degli occhi, del naso e della gola, e provoca emicranie, vertigini, nausee e difficoltà respiratorie. Può causare epistassi (*perdita di sangue dal naso*), sospetto cancerogeno; l'esposizione prolungata causa depressione e sensibilizzazione alle sostanze chimiche. Per limitarne la presenza in casa occorre verificare i componenti dei materiali da costruzione e di finitura, e dei prodotti detergenti e per la manutenzione.

Tra gli arredi sono da preferire i mobili realizzati in legno massiccio e finiti con prodotti naturali; se inevitabile scegliere pannelli truciolari con certificazione E1 (basso contenuto di formaldeide).
Preferire i tessuti naturali per l'arredamento; i prodotti per la pulizia e manutenzione della casa vanno tenuti in luoghi chiusi e lontano dalle scorte alimentari.

### 4.3.2 Composti organici del cloro

Composti di idrocarburi e cloro, che formano la base di molte sostanze chimiche sintetiche. Si trovano nei fluidi detergenti, nei deodoranti e nei prodotti lucidanti.

Sono i COV più tossici e persistenti. Comprendono policloro difenili (PCB), notoriamente cancerogeni; il cloruro di polivinile (PVC), un materiale plastico che può contaminare il cibo conservato; cloroformio e clorammina, entrambi gas tossici. Le clorammine vengono liberate quando detersivi a base di candeggina e ammoniaca vengono mescolati. Altri COV pericolosi sono l'ammoniaca, la trementina e l'acetone in detergenti e solventi, la naftalina in palline, la candeggina allo stato liquido, gli idrocarburi aromatici in genere, alcani, aldeidi, terpeni.
I vapori pungenti dei composti organici volatili sono sostanze fortemente irritanti per pelle, occhi e polmoni, e causano emicranie, nausee e danni al sistema nervoso centrale. Tutti sono potenzialmente cancerogeni. Le precauzioni da utilizzare sono le stesse valide per la formaldeide. Evitare i prodotti di cui non è verificabile la composizione, specie nei detergenti, detersivi e insetticidi, evitare i tarmicida sintetici preferendo la canfora naturale.

#### 4.3.3 I fenoli

I fenoli o acidi fenici sono sostanze contaminanti caustiche che si trovano in disinfettanti, resine, materie plastiche, fumo di tabacco, erbicidi, fungicidi, insetticidi e pesticidi. I fenoli provocano irritazioni e infiammazioni di cute e mucose, che possono degenerare in forme tumorali. Alcuni materiali per l'edilizia sono trattati contro funghi e insetti, in particolare il legno per le strutture, ma anche quello per l'arredamento, tra i più a rischio sono i legni esotici. Anche per i fenoli valgono le precauzioni indicate in precedenza. Particolare attenzione va prestata alla frutta e verdura che va sciacquata con bicarbonato alimentare.

### 4.4 Particelle

#### 4.4.1 Amianto

Fibra minerale pericolosa presente in natura che si estrae dal silicato di calcio magnesio. Viene usato come materiale isolante e antincendio. Le microfibre, impalpabili rimangono in sospensione aerea per molto tempo prima di sedimentarsi. Il suo utilizzo è fuorilegge nella Comunità europea dal 1993.
Le fibre di amianto si inglobano nelle mucose dove provocano infiammazioni che possono dare origine a fenomeni tumorali. Occorre verificare i materiali da costruzione e di finitura della casa, la rimozione o bonifica va sempre affidata ad un'impresa specializzata.

#### 4.4.2 Fibre minerali per l'edilizia

Vengono ottenute dalla lavorazione dei silicati, si presentano in fibre flessibili che possono essere tessute; con il tempo degradano disperdendo microfibre che inalate si inglobano nelle mucose. Commercialmente le troviamo sotto forma di lane sfuse, feltri, pannelli etc. utilizzati per l'isolamento termo-acustico. Sono meno pericolose

dell'amianto, ma generano anch'esse irritazioni e infiammazioni alla cute, alle mucose, agli occhi. Il loro utilizzo è consentito, ma bisogna assolutamente evitare di utilizzare questi materiali fibrosi liberi, occorre confinarli all'interno di involucri chiusi.

### 4.4.3 Pulviscolo atmosferico

E' formato da piccoli frammenti minerali, vegetali e animali; a questo si vanno ad aggiungere residui di combustione, pollini, muffe, *acari*, batteri e virus.
Questi componenti possono produrre allergie o infiammazioni in particolare a carico delle vie respiratorie, della pelle e delle mucose (riniti, sinusiti, bronchiti, asma, eczemi, congiuntiviti) e di sindromi infettive (raffreddori, influenze, polmoniti, malattie esantematiche).
Muffe, acari e batteri proliferano in ambienti umidi e ovunque ci sia presenza di polvere e di residui biologici, quindi è opportuno utilizzare materiali da costruzione traspiranti (non trattengono l'umidità) e naturali (meno elettrostatici, non attirano la polvere). Occorre poi ridurre la presenza di superfici che assorbono la polvere come tende, tappeti, moquette, tappezzerie di tessuto, librerie aperte. Nel caso si utilizzi un impianto di aria condizionata occorre provvedere ad attente manutenzioni periodiche in quanto parecchi microrganismi trovano un ambiente ideale nelle vasche per la deumidificazione. Infine è importante la frequente pulizia degli ambienti ed il loro arieggiamento e soleggiamento.

### 4.4.4 Gli acari

Sono animaletti microscopici, causa frequente di allergia. Costituiscono la parte preponderante della polvere di casa e vivono soprattutto nei letti dove si nutrono delle piccole squame di pelle morta che si staccano dal corpo.
La temperatura e l'umidità prodotta dal sudore rappresentano condizioni che ne favoriscono la crescita. Le particelle allergizzanti sono i loro escrementi che, liberatisi nell'aria, vengono facilmente inalati. Gli acari sono perciò responsabili soprattutto dell'insorgenza di allergie respiratorie (riniti allergiche croniche e asma bronchiale) ma possono causare anche dermatiti. Diminuire la concentrazione degli acari nell'ambiente è il primo provvedimento per migliorare i disturbi legati a questa patologia.

### 4.4.5 Acaro del Tarlo

è un piccolissimo artropode imparentato con le zecche; da adulto ha quattro paia di zampe e un apparato boccale pungente-succhiatore.

Solitamente si nutre a spese dei tarli: li punge e inietta loro un veleno che ha doppia funzione, paralizzante e digestiva. Una volta che i tessuti del tarlo sono liquefatti, l'acaro li succhia, nutrendosene.
Quando non trova insetti xilofagi di cui nutrirsi, attacca l'uomo.
Le punture dell'acaro del tarlo provocano sulla pelle piccole vescichette che danno un forte prurito.

### 4.4.6 Scleroderma

Sono Imenotteri Aculeati appartenenti alla famiglia dei Betilidi; questi insetti sono privi di ali, sono di colore scuro, hanno dimensioni molto ridotte (2mm di lunghezza) e assomigliano a piccole formiche.
Le femmine degli Scleroderma sono dotate di un aculeo con il quale paralizzano le larve dei tarli del legno, che utilizzano sia come alimento che come substrato per deporvi le uova.
Nelle abitazioni infestate dai tarli è frequente la presenza anche di esemplari di Scleroderma che, se non trovano sufficienti insetti xilofagi da parassitare, possono attaccare l'uomo. Il morso degli Scleroderma provoca ponfi, gonfiori e reazioni allergiche.

# 5 Malattie dalla "CASA"

## 5.1 Asma

Malattia infiammatoria caratterizzata da ostruzione generalmente reversibile delle vie aeree inferiori; talvolta però l'ostruzione bronchiale può essere irreversibile.

## 5.2 Cuore polmonare

Ingrandimento del ventricolo destro, causato da una qualche malattia polmonare, che porta ad una risposta cardiaca errata

## 5.3 Dermatite allergica

da contatto, è una reazione infiammatoria (immunitaria) della pelle di tipo ritardato; Tipi di allergene: Nichel, Cromo (la fonte principale di cromo è il cemento), Cobalto (il cobalto è presente nel cemento e in varie leghe metalliche), Coloranti, Resine.

## 5.4 Dispnea

Sensazione soggettiva di difficoltà a respirare; rappresenta uno dei sintomi principali delle patologie dell'apparato cardiorespiratorio

## 5.5 Eczema

Reazione dermica infiammatoria (dermatite) pruriginosa e non contagiosa; insorge perché la pelle è venuta in contatto con sostanze irritanti.

## 5.6 Epistassi

o rinorragia è un'emorragia originatasi all'interno delle fosse nasali; il sangue può fuoriuscire anteriormente attraverso le narici oppure può transitare posteriormente nella faringe.

## 5.7 Legionellosi

Infezione causata da un batterio chiamato Legionella (precisamente la specie Legionella pneumophila), che colpisce l'apparato respiratorio. Si può manifestare in due diverse entità cliniche: la malattia del legionario e la febbre di Pontiac.

L'infezione da Legionella non si trasmette da persona a persona, piuttosto tramite flussi d'aerosol e/o d'acqua contaminata, quindi potenzialmente in luoghi nei quali è in funzione un sistema di condizionamento, di umidificazione o di trattamento dell'aria o di ricircolarizzazione delle acque.

La malattia raggiunge il suo picco di infezioni solitamente tra l'estate e l'inizio dell'autunno, ma ne sono stati riscontrati casi anche in altri periodi dell'anno.

I fattori di rischio comuni per la legionellosi sono: abitudine al fumo, malattie polmonari croniche, età avanzata, immunosoppressione.

## 5.8 Pneumoconiosi

è un'affezione dei polmoni provocata dall'inalazione di polvere. Termine generico che comprende tutti i quadri morbosi caratterizzati da reazioni fibrose croniche polmonari in seguito alla prolungata inalazione di quantità eccessive di polveri lesive.
Il termine viene utilizzato per indicare diversi quadri di fibrosi polmonari da inalazione di polveri per cause lavorative: l'amianto, la silice, il talco e i metalli.
La malattia assume diversa denominazione a seconda delle polveri inalate: antracosi (carbon fossile), siderosi (polveri ferruginose), asbestosi (amianto o asbesto) ecc

## 5.9 Ponfo

In dermatologia, rigonfiamento circoscritto della pelle, di forma irregolarmente rotondeggiante, liscio, di colorito inizialmente rosso o roseo, poi bianco porcellanaceo, circondato da un alone arrossato e di solito pruriginoso, che ha la caratteristica di formarsi nel giro di pochi secondi e di scomparire più o meno rapidamente; può essere prodotto da cause che agiscono localmente (punture d'insetti, contatto con foglie d'ortica, ecc.) o essere sintomo di fenomeni morbosi diversi (orticaria, reazioni anafilattiche, ecc.).

## 5.10 Rinite

Irritazione e l'infiammazione cronica o acuta della mucosa del naso dovuta a virus, batteri o irritazioni.

## 5.11 Silicosi

Pneumoconiosi (*affezione dei polmoni*) di solito causata dall'inalazione di polveri di cristalli liberi di silicio (biossido di silicio, quarzo) e caratterizzata da fibrosi polmonare a noduli distinti e, in stadi più avanzati, da fibrosi a noduli confluenti e da compromissione della funzione respiratoria.

## 5.12 Tumore o neoplasia

Una massa abnormale di tessuto che cresce in eccesso ed in modo scoordinato rispetto ai tessuti normali, e che persiste in questo stato dopo la cessazione degli stimoli che hanno indotto il processo. La crescita incontrollata e scoordinata di un gruppo di cellule, a scapito dell'omeostasi* tissutale, è determinata da alterazioni del loro proprio patrimonio genetico, ed è alla base di una vasta classe di malattie.
(**Capacità degli organismi viventi di mantenere un equilibrio interno pur nel variare delle condizioni esterne*)

# 6 Terminologia

## 6.1 Aerosol

Tipo di colloide in cui un liquido o un solido sono dispersi in un gas.
Il diametro delle particelle è normalmente compreso fra 10−9 m e 10−6 m, ma nel caso in cui vi siano moti turbolenti anche particelle di dimensioni maggiori possono essere incluse in un aerosol.

## 6.2 Biorisonanza

E'un metodo terapeutico ed energetico. Essa sfrutta a scopo terapeutico le energie, o meglio le oscillazioni (frequenze) proprie del paziente. Con il dispositivo BICOM OPTIMA, in molti casi troviamo le vere, spesso nascoste, cause di malattie. Ci sono prove che la terapia biorisonante BICOM è efficace in più di 80 per cento dei casi senza provocare dolori o effetti collaterali.
*Come funziona*: Il corpo umano irradia diverse oscillazioni elettromagnetiche: tessuti ed organi hanno oscillazioni proprie. Queste oscillazioni singole sono in contatto tra loro e si influenzano reciprocamente. Ogni cellula specifica di un tessuto ed organo specifico, possiede una frequenza specifica legata all'atomo con sua particolare protoni, neutroni, e gli elettroni, legata alla massa atomica di questa cellula specifica. Le frequenze associati ai sistemi dei organi del corpo umano vanno da 10 a 150'000 Hz. La particolarità del BICOM e quella di individuare e separare le oscillazioni sane da quelle patologiche e di eliminare le ultimi. Grazie questo procedimento è possibile eliminare i campi di disturbo e rafforzare le forze di autoguarigione dell'organismo in modo tale che esso sia in grado di avviare un processo di disintossicazione e risanamento.

## 6.3 Composti organici volatili (COV)

o VOC (dall'inglese Volatile Organic Compounds)
includono composti chimici caratterizzati da molecole con gruppi funzionali diversi, con comportamenti fisici e chimici diversi, ma caratterizzati da un certo intervallo di volatilità, a livello grossolano caratteristica ad esempio dei comuni solventi organici aprotici apolari come diluenti per vernici e benzine. Si classificano come VOC, infatti, sia gli idrocarburi contenenti carbonio ed idrogeno come unici elementi (suddivisi in alifatici e aromatici) sia composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). Vengono definiti, dalla legislazione italiana composti organici volatili quei composti organici che abbiano a 293,15 K (20 °C) una pressione di vapore di 0,01 kPa o superiore (definizione dell'art 268 del D.Lgs. 152/2006 e smi).

## 6.4 Fumi

Il fumo è una dispersione colloidale di particelle solide (aventi diametro in genere minore di 1 μm) in un gas. Può essere generato durante la liberazione di prodotti gassosi di alcune reazioni chimiche (ad esempio durante una reazione di combustione).

## 6.5 Formaldeide

o aldeide formica, è un gas incolore dall'odore pungente, altamente solubile in acqua. E' l'aldeide più semplice e più comune. A temperatura ambiente è un gas dall'odore pungente. Appartiene al gruppo di sostanze definite composti organici volatili (VOCS) potenzialmente presenti nei luoghi di vita e lavoro. E' usata nell'industria chimica per la sintesi di vari composti organici, in particolare per la produzione di resine sintetiche. Viene usata come disinfettante, insetticida, fungicida e deodorante sia per uso domestico (formalina) che per usi industriali o per la disinfezione di strumentazione medica. Le principali sorgenti di formaldeide negli ambienti confinati sono costituite dai materiali da costruzione (pannelli, compensati, truciolari), dalle schiume isolanti contenenti resine formaldeidiche, dagli arredi (piccole quantità possono essere rilasciate dalla moquette, da tendaggi mobili, rivestimenti, da materiali per la pulizia degli ambienti) e dal fumo di sigaretta. Le emissioni di formaldeide sono più elevate dai materiali nuovi e sono influenzate dalla temperatura e dall'umidità ambientale. La formaldeide in presenza di radiazione ultravioletta (UV) si dissocia a formare radicali che innescano la catena fotochimica. Insieme all'ozono e all'acido nitroso, la formaldeide è quindi un precursore dello smog fotochimico, oltre ad essere un prodotto di tali processi. La concentrazione atmosferica della formaldeide varia da poche unità a qualche decina di ppb (parti per miliardo). Negli ambienti indoor le concentrazioni oscillano intorno alle 0,02 ppm (30 μg/m3). L'esposizione avviene principalmente per via respiratoria, mentre la quota assorbita attraverso la cute o per ingestione è del tutto trascurabile. A concentrazioni inferiori a 0,5 ppm non compaiono effetti; a livelli di 0,5-2 ppm viene collocata la soglia olfattiva e compaiono segni di irritazione alle congiuntive oculari; se la concentrazione cresce si manifestano sintomi di irritazione a livello nasale e, al di sopra delle 5 ppm, anche delle vie aeree inferiori, trachea e bronchi. Può causare asma bronchiale, probabilmente anche con meccanismo immunologico. Oltre le 50 ppm insorgono polmoniti, edema polmonare, fino alla morte. L'esposizione prolungata nel tempo a basse dosi può causare irritazione oculare, della pelle e delle mucose orali. Può insorgere tosse, mal di testa, insieme a sintomi mal definiti come stanchezza, disturbi dell'attenzione, ecc.. La formaldeide è stata recentemente classificata dallo IARC come un cancerogeno certo, vale a dire che sono stati considerati sufficienti i dati di cancerogenicità sull'animale da esperimento, e i risultati degli studi epidemiologici sull'uomo.

## 6.6 Gas

E' uno dei tre stati classici della materia: solido, liquido e gassoso. L'esempio più immediato di gas è costituito dall'atmosfera, nella quale i gas più abbondanti sono l'azoto e l'ossigeno.
Formalmente, un gas è un aeriforme la cui temperatura è superiore alla temperatura critica; gli aeriformi a temperatura inferiore a questa si dicono in stato di vapore. Un gas non è condensabile, cioè non può essere portato allo stato liquido comprimendolo a temperatura costante. Al contrario, un vapore diventa liquido quando è sufficientemente compresso a temperatura costante. Sia nel linguaggio comune che in quello tecnico, quando non è necessario distinguere fra gli stati di gas e di vapore, si usa gas come sinonimo di aeriforme.
I gas rappresentano lo stato della materia in cui le forze interatomiche e intermolecolari tra le singole particelle di una sostanza sono così piccole che non c'è più un'effettiva coesione tra di esse. Gli atomi o le molecole del gas sono liberi di muoversi assumendo ciascuno una certa velocità: le particelle atomiche o molecolari del gas quindi interagiscono urtandosi continuamente l'un l'altra. Per questo un gas non ha un volume definito ma tende ad occupare tutto lo spazio a sua disposizione, e assume la forma del contenitore che lo contiene, riempiendolo. Un altro vincolo che può limitare il volume di un gas è un campo gravitazionale, come nel caso dell'atmosfera terrestre.

## 6.7 Geobiologia

La scienza che studia le influenze delle radiazioni (telluriche, cosmiche, ecc.) su tutto ciò che vive (biosfera).
Più del 70% delle patologie sono aggravate o determinate da perturbazioni del magnetismo terrestre, insieme con altri fattori ambientali. Tali anomalie determinano le cosiddette zone di stress tellurico, causando quelle che sono definite GEOPATIE, che comprendono una lunga serie di disfunzioni: dalla semplice emicrania alla stanchezza cronica, da alterazioni della funzionalità degli organi colpiti e del sistema immunitario a vere e proprie patologie croniche e degenerative.

## 6.8 Metallo

Materiale conduttore di calore e di elettricità, capace di riflettere la luce (dando luogo in tal modo alla cosiddetta lucentezza metallica), che può essere attaccato dagli acidi (con sviluppo di idrogeno) e dalle basi, spesso con buone caratteristiche di resistenza meccanica. L'acqua può attaccare i metalli (soprattutto del primo e secondo gruppo), ai quali strappa gli elettroni di valenza per dare appunto l'idrogeno attraverso una reazione esotermica

## 6.9 Microgrammo ( µg )

a volte impropriamente indicato ug per comodità) è la milionesima parte del grammo (cioè un millesimo di milligrammo). Definito come $10^{-9}$ kg (cioè $10^{-6}$ g). A volte al posto del microgrammo, come unità di misura viene utilizzato il gamma (γ): 1 µg=1 γ

La massa di una cellula uovo umana è circa 1 μg.
Questa piccolissima unità di misura viene usata, insieme al milligrammo (mg), per indicare il dosaggio terapeutico di farmaci o microelementi. Ad esempio, il fabbisogno giornaliero di acido folico (vitamina B9) in una donna è di 200 μg (0,2 mg), ma in gravidanza è il doppio (400 μg = 0,4 mg).

### 6.10 Micrometro – Micron (μm)

Il micròmetro (simbolo: μm) è un'unità di misura della lunghezza corrispondente a un milionesimo di metro (cioè millesimo di millimetro). Ovvero: $1\ \mu m = 1 \times 10^{-6}$ m.
In passato era usata la dizione micron, il cui uso è oggi vivamente sconsigliato nel SI.
Un micrometro equivale a 1000 nanometri (nm)
Per avere un'idea dell'ordine di grandezza di questa lunghezza, si consideri che il diametro di un globulo rosso è pari a 8 μm, mentre quello di un capello varia tra i 65 e i 78 μm. Le celebri PM10 sono polveri di dimensioni inferiori a 10 μm (10 000 nm).
Il micrometro è l'unità di misura più utilizzata per esprimere lo spessore di strati di vernice e prodotti a pellicola. In questi casi è spesso utilizzato il simbolo non convenzionale MY in luogo di μm.

### 6.11 Nebbie

Goccioline di acqua liquida o cristalli di ghiaccio sospesi in aria.
Particelle solide o liquide sospese in aria (aerosol atmosferico) possono comportarsi da nuclei di condensazione per l'acqua, favorendo la formazione di nebbia. Per questo motivo nelle aree urbane, dove le emissioni inquinanti sono maggiori, le nebbie sono più frequenti.

### 6.12 Plastificante

Additivo che migliora la plasticità o fluidità del materiale a cui viene aggiunto. Plastificanti vengono aggiunti a materie plastiche, cementi, calcestruzzi, intonaci e gessi. Alcune sostanze plastificanti sono usate sia per le plastiche che per i cementi, ma l'effetto che producono è leggermente differente.
I plastificanti per cementi vengono usati per ammorbidirli finché sono freschi, migliorandone la lavorabilità, senza che necessariamente vengano alterate le proprietà del cemento dopo l'essiccamento.
I plastificanti per intonaci migliorano la stendibilità della miscela e permettono di usare meno acqua, rendendo più rapida l'asciugatura.
I plastificanti per le materie plastiche vengono invece impiegati per aumentare la flessibilità e la lavorabilità dei polimeri.

### 6.13 Pigmento

Sostanza utilizzata per modificare il colore di un materiale. Ciò che distingue un pigmento da un colorante è l'incapacità dei pigmenti di sciogliersi sia nei comuni solventi (come l'acqua) sia nella superficie da colorare, per cui nel caso dei pigmenti si parla di "dispersione".

Suddivisi principalmente in: inorganici e organici; naturali e sintetici.
Il principale campo di applicazione dei pigmenti è quello delle vernici.
Le caratteristiche principali di un pigmento sono:
insolubilità nel solvente o nel veicolo in cui è disperso;
stabilità fisica (ad esempio resistenza alla luce o al calore); inerzia chimica nei confronti delle sostanze con cui sono mescolati (ad esempio leganti, additivi o altri pigmenti). I pigmenti sono commercializzati in polvere, pasta o dispersi in un mezzo appropriato, ma si tratta in ogni caso di particelle estremamente fini, dell'ordine dei micron o anche meno.

### 6.14 Polveri

Materia suddivisa in particelle di diametro compreso indicativamente fra 1 e 100 micrometri (o micron). La polvere che si accumula in casa è composta da polveri atmosferiche insieme a polvere generalmente provocata dagli abitanti a causa di frammenti di pelle, unghie, e fibre dei vestiti. Viene generalmente rimossa con l'aspirapolvere, con degli stracci, o con la scopa. Gli acari della polvere si alimentano con i componenti organici presenti nella polvere casalinga. Le loro feci vanno ad alimentarla e possono provocare reazioni allergiche.

### 6.15 PVC cloruro di polivinile

noto anche come polivinilcloruro, è il polimero del cloruro di vinile. È il polimero più importante della serie ottenuta da monomeri vinilici ed è una delle materie plastiche di maggior consumo al mondo.
Puro, è un materiale rigido; deve la sua versatilità applicativa alla possibilità di essere miscelato anche in proporzioni elevate a composti inorganici e a prodotti plastificanti, quali ad esempio gli esteri dell'acido ftalico, che lo rendono flessibile e modellabile.
Viene considerato stabile e sicuro nelle applicazioni tecnologiche a temperatura ambiente, ma estremamente pericoloso se bruciato o scaldato ad elevate temperature e in impianti inidonei al suo trattamento per via della presenza di cloro nella molecola, che può liberarsi come acido cloridrico, come diossina, o come cloruro di vinile monomero.
Sebbene sia una plastica riciclabile (codice SPI - resin identification coding system 3), il PVC viene recuperato solo parzialmente per via degli alti costi di trattamento.

### 6.16 Resine epossidiche

Sono polimeri termoindurenti contenenti, nel precursore liquido, l'anello epossidico a tre atomi. Esse sono generalmente sintetizzate a partire dal bisfenolo A e dall'epicloridrina, i quali vengono riscaldati in presenza di un indurente come la trimetilammina in grado di creare interazioni forti tra le catene formatesi. Questa categoria di resine è la più utilizzata per la realizzazione di materiali compositi avanzati, ottenuti mediante la combinazione della resina con delle fibre. Le resine

epossidiche sono vetrose a temperatura ambiente e vengono quindi miscelate con diluenti per abbassare la viscosità a livelli adeguati per l'impregnazione delle fibre.

### 6.17 Resina poliestere insatura

Ha doppi legami C=C che possono essere reticolati per formare materiali termoindurenti. Possono essere reticolati in presenza di fibre di vetro per dare materiali compositi ad alta resistenza chimica.
Sono liquidi a bassa densità che possono essere miscelati a notevoli quantità di cariche e rinforzi (fibre tessili o di vetro). Le resine rinforzate con fibre di vetro hanno notevole resistenza meccanica e buona resistenza agli urti e agli agenti chimici. Sono utilizzate per creare pannelli per l'edilizia e componenti per bagni (vasche, docce...), tubazioni, serbatoi e condotti in cui è richiesta la resistenza chimica.

### 6.18 Rinite

Irritazione e l'infiammazione cronica o acuta della mucosa del naso dovuta a virus, batteri o irritazioni.
La rinite può essere causata da un aumento di produzione di istamina, spesso causata da allergeni. Questi possono interessare il naso, la gola, o gli occhi e causare un aumento della produzione di fluidi in queste aree.

### 6.19 Silicio

Elemento chimico della tavola periodica degli elementi che ha come simbolo Si e come numero atomico il 14. Un semiconduttore tetravalente, il silicio è meno reattivo del suo analogo chimico, il carbonio. È il secondo elemento per abbondanza nella crosta terrestre dopo l'ossigeno, componendone il 27,7% del peso. Si trova in argilla, feldspato, granito e quarzo, principalmente in forma di biossido di silicio, silicati e alluminosilicati (composti contenenti silicio, ossigeno e metalli). Il silicio è il componente principale di vetro, cemento, ceramica e silicone.

### 6.20 Solventi

E' un liquido che scioglie un soluto solido, liquido o gassoso, dando luogo ad una soluzione. In altre parole, un solvente è il componente di una soluzione che si presenta nello stesso stato di aggregazione della soluzione stessa. Il solvente più comune è l'acqua.
I solventi in genere hanno un basso punto di ebollizione ed evaporano facilmente o possono essere rimossi per distillazione, lasciando ciò nonostante la sostanza disciolta intatta. I solventi non dovrebbero dunque reagire chimicamente con il soluto (ovvero devono essere chimicamente inerti). I solventi possono anche essere utilizzati per estrarre composti solubili da un miscuglio.
I solventi sono solitamente liquidi chiari e incolori e spesso presentano un odore caratteristico. La concentrazione di una soluzione è l'ammontare di composto disciolto in un certo volume di solvente. La solubilità è l'ammontare massimo di composto solubile in un certo volume di solvente a data temperatura.

## 6.21 Vapore

Il vapore è uno stato fisico della materia, definibile come stato aeriforme a temperatura inferiore alla propria temperatura critica. Nel linguaggio comune, vapore è utilizzato come sinonimo di vapore acqueo, anche detto vapore d'acqua.

Dal punto di vista fisico gas e vapore si distinguono perché il gas non può in alcun modo essere condensato (cioè ridotto allo stato liquido) se non dopo essere stato portato a temperatura inferiore a quella critica. Ad esempio l'aria può essere compressa sino a migliaia di atmosfere di pressione rimanendo gas; per renderla liquida è necessario che la sua temperatura sia minore di circa -150 °C.

# Materiali biocompatibili

Non si può parlare di materiali edili biocompatibili senza aver fatto prima un doveroso excursus sul concetto di "Architettura sostenibile", concetto che si sta prepotentemente diffondendo nel mondo delle costruzioni (e, con altri nomi, in altri settori) e sul perché sia necessaria una "*decrescita felice*" (come la definisce qualcuno e da non confondersi con una presunta "involuzione sociale") tornando a privilegiare l'uso di materiali più naturali.

Per avere tutta una serie di definizioni e generiche informazioni sull'argomento ci si è rivolti ad un ottimo strumento informatico che è l'Enciclopedia Libera di Wikipedia.

Pur essendo l'Architettura sostenibile un "fenomeno" che affonda le proprie radici in tempi oramai non recentissimi, restano aperti ancora diversi interrogativi quali ad esempio:

- *L'impiego di materiali edili biosostenibili è un fenomeno di massa oppure ancora di nicchia?*
- *Quanto è frutto di una vera coscienza ecologica e salutista piuttosto che di una moda che viene cavalcata in determinati momenti storici?*
- *I progettisti sono sufficientemente sensibili e preparati / informati nel proporre progetti che tengano conto delle molteplici problematiche che stanno sorgendo*?

Questi ed altri altrettanto importanti interrogativi dovranno trovare risposte precise in tempi oramai brevi. E' certo che ci devono essere chiari, precisi indirizzi da parte dei Governi Nazionali tesi ad incidere sulla produzione dei materiali, i progettisti si adegueranno in conseguenza. Ben vengano i "*codici comportamentali*" che costituiscano la "Mission" di gruppi di produttori o di progettisti (si troveranno alcuni riferimenti più avanti nel testo), ma, questi, non avendo carattere di obbligatorietà, se non in contesti limitati, correranno il rischio di rimanere fenomeni isolati. Il concetto di "Edificio Salubre" dovrà essere assolutamente e saldamente ancorato al concetto di "Architettura sostenibile" essendo quest'ultimo un contenitore ben più ampio; l'edificio non sarà salubre solo per se stesso e per i suoi utenti ma bensì per l'ambiente intero.

La scelta dei materiali per la bioedilizia guarda a tutto il ciclo di vita e ai contesti territoriali in cui si colloca la costruzione. E' impossibile determinare a priori la superiorità di un materiale rispetto ad un altro. Se la scelta può essere dettata da criteri di tipo soggettivo o alla disponibilità in loco della materia prima, sarà comunque opportuno puntare a ridurre il fabbisogno energetico delle abitazioni. Gli

edifici sono infatti responsabili del 40% dei consumi energetici totali e delle conseguenti emissioni di gas serra, un peso da imputare principalmente alle tipologie costruttive. Per fortuna i recenti obblighi normativi comunitari ci hanno imposto di migliorare l'efficienza e la classe energetica delle nostre abitazioni.
A fronte di un leggero investimento iniziale si potrà ridurre considerevolmente il costo di esercizio della casa per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti
L'integrazione di tecnologie e materiali appropriati assicurano all'edificio un'elevata qualità abitativa e una notevole riduzione dei consumi energetici.
L'involucro è altamente coibentato e privo di ponti termici, con ampie vetrate a sud, generalmente dotato di un sistema di ventilazione controllata con recupero di calore.
La casa diventa così in grado di sfruttare "passivamente" gli apporti solari e le sorgenti di calore interne, senza richiedere l'adozione di un impianto termico convenzionale per il riscaldamento invernale.
Nella scelta dei materiali per la bioedilizia bisogna sempre considerare il consumo di energia per l'estrazione o la produzione di tutti i prodotti finiti, così come l'assenza di sostanze tossiche nocive in fase di produzione e di utilizzo.

# 7 La valutazione del ciclo di vita dei materiali da costruzione (Life cycle assesment of building materials)

*Centro de investigación de recursos y consumos energéticos (CIRCE) dell'Università di Saragozza (Spagna)*

La valutazione del ciclo di vita rivela il potenziale dell'ecoinnovazione e apre alla sostituzione di materiali tradizionali con alternative naturali e locali, per ridurre l'impronta ecologica degli edifici.
L'impatto di un edificio sull'ambiente circostante dipende da due fattori: i materiali utilizzati per costruirlo e le sue esigenze in termini di risorse (ad esempio, energia e acqua) nel corso della sua vita utile. Inoltre, il primo fattore influisce direttamente sul secondo.
Per identificare i materiali ottimali dal punto di vista ambientale, i ricercatori del Centro de investigación de recursos y consumos energéticos (CIRCE) dell'Università di Saragozza (Spagna) hanno raffrontato gli impatti di una serie di materiali edili nel corso del loro ciclo di vita (dall'estrazione all'utilizzo, fino al riciclaggio o allo smaltimento). Lo studio è stato condotto nell'ambito del progetto LoRe-LCA, che coordina i tentativi di applicare le valutazioni del ciclo di vita (LCA) al settore edile europeo.
L'LCA di CIRCE si basava su tre parametri: richiesta di energia primaria, impatto sul riscaldamento globale e richiesta di acqua. Sono stati valutati gli impatti per kg, sebbene un confronto basato sul peso abbia i suoi limiti: pesi diversi di materiali diversi potrebbero, infatti, riuscire a svolgere la stessa funzione.
I risultati, comunque, suggeriscono che materiali naturali e di provenienza locale possono rivelarsi superiori alle scelte convenzionali. Ad esempio, i mattoni contenenti argille locali e componenti rinnovabili come la paglia hanno un impatto ambientale inferiore rispetto ai mattoni tradizionali. Lo stesso dicasi per l'impiego di sughero, fibra di legno e lana di pecora in sostituzione dei materiali isolanti di sintesi come la schiuma poliuretanica rigida: la lana di pecora causa emissioni minime di $CO_2$, mentre il poliuretano richiede grandi quantità di energia e acqua.
La ricerca non ha sottolineato soltanto il potenziale ecoinnovativo dei materiali alternativi, ma anche quello della produzione dei materiali tradizionali: l'impronta del cemento, ad esempio, può essere migliorata modificando il processo di produzione del clinker, il suo principale componente. Passando alle energie rinnovabili e migliorando le tecnologie in modo da consentire alle fornaci di funzionare a temperature inferiori o riutilizzare il calore residuo, sarà possibile dimezzare le emissioni di $CO_2$ della produzione di cemento entro il 2050.

Una terza possibilità di innovazione è rappresentata dal migliore riutilizzo dei materiali alla fine della loro vita utile tradizionale. Le aziende dovrebbero essere incoraggiate a costruire edifici in grado di essere disassemblati anziché demoliti: in questo modo sarebbe più facile riutilizzare materiali come acciaio, alluminio, rame, vetro e plastica (l'acciaio ottenuto da rottami emette il 75% di CO2 in meno rispetto alla stessa quantità di acciaio primario). Alcune semplici innovazioni potrebbero rendere gli edifici "smontabili" con maggiore facilità: una su tutte, l'utilizzo dei bulloni al posto degli adesivi per unire i materiali.
La raccomandazione finale alle aziende è quella di utilizzare etichette standardizzate, le cosiddette dichiarazioni ambientali di prodotto (Environmental Product Declarations), per comunicare l'impatto ambientale dei prodotti: un'adeguata informazione è infatti la chiave di una scelta consapevole.

# 8 Elenco materiali edili per l'edilizia sostenibile

Estratto da:

*Elenco base dei materialiper l'edilizia sostenibile*
*SCHEDA PROGETTO N. 27 P.R.T.A. 2002-2003*
*AZIONE B.13 P.R.A.A. 2004-2006*
*22 gennaio 2005*
*Giunta Regionale Toscana*
*Direzione Generale della Presidenza*
*Area di Coordinamento Programmazione e controllo.*
*Settore Programmazione dello Sviluppo Sostenibile*

Quello che segue non è e non vuole avere la pretesa di essere un prezziario di materiali per la bioedilizia; rappresenta invece il tentativo di suggerire e rappresentare un elenco ragionato di materiali che più di altri riescono ad aderire ai concetti espressi e descritti nel manuale applicativo delle linee guida al Costruire Sostenibile a cui si rimanda (in particolare ai capitoli n° 2 e n° 4) e a coniugare contemporaneamente le istanze della ecosostenibilità e della Bioecologicità.
Il perché di questa attenzione ai materiali da utilizzare in edilizia sostenibile è presto detto: gli edifici e l'ambiente costruito utilizzano la metà dei materiali estratti dalla crosta terrestre e producono ogni anno 450 milioni di tonnellate di rifiuti da costruzione e da demolizione, ossia più di un quarto di tutti i rifiuti prodotti al mondo.
La comunicazione intermedia della UE "Verso una strategia tematica di prevenzione e riciclo dei rifiuti" segnala l'aumento dei volumi dei rifiuti da costruzione e demolizione e la loro sempre maggiore complessità, dovuta alla crescente varietà dei materiali utilizzati negli edifici, cosa questa che limita le possibilità di riutilizzo e di riciclo (il cui tasso è attualmente pari appena al 28% circa) e rende necessaria la costruzione di discariche e l'ulteriore estrazione di minerali.

Di seguito quindi per evidenziare gli aspetti di ecosostenibilità ambientale che dovrebbero caratterizzare i materiali da costruzione e che possono individuarsi relativamente a due aspetti: il riutilizzo di materiali edili e la loro riciclabilità.
Relativamente a questi due aspetti di seguito si evidenzia un criterio base utile alla individuazione di come andrebbero scelti i materiali in edilizia e per far ciò si utilizzano i primi risultati di un importante progetto UE di Ricerca e sviluppo (V° programma di R&S), il progetto SHE – Sustainable Housing Europe, il quale pone a base della scelta dei materiali per l'edilizia una corretta analisi del ciclo di vita dei

materiali stessi.
Si legge in un documento tecnico elaborato ad oggi all'interno del progetto, relativamente ai materiali: "*In un approccio edilizio sostenibile i materiali devono essere valutati in maniera completa*".
Questo significa considerare sia le conseguenze ambientali collegate con l'acquisizione, il trasporto e la manifattura di materiali di costruzione insieme agli effetti sulla salute degli abitanti e sul tipo di emissioni di sostanze nocive dai materiali da costruzione (pitture, adesivi, trattamenti del legno..).
Anche i problemi relativi alla qualità dell'ambiente interno associati con gli elementi edilizi e le prestazioni tecnologiche devono essere considerati (protezione dal rumore, isolamento termico, ecc…).
Nelle costruzioni convenzionali i materiali sono tipicamente valutati solo secondo il costo di base primario, senza prendere in considerazione i costi ambientali e sociali relative alla loro produzione, uso e destinazione.
L'approccio corretto è quello di considerare gli edifici attraverso i costi del ciclo di vita, considerando anche i costi ambientali associati alla creazione, rifornimento e assemblaggi, tanto quanto il loro impatto sugli abitanti dell'edificio nel momento in cui la costruzione è terminata. Selezionare ed individuare correttamente i materiali per l'edilizia sostenibile richiede quindi una considerazione equilibrate di molti fattori.
I decisori del progetto devono misurare le prestazioni e i servizi a lungo termine di un materiale insieme con i fattori tipo il costo primario e l'impatto ambientale.
L'estetica, la manutenzione e la qualità globale dell'aria interna sono anche essi direttamente collegati con la scelta dei materiali.

## 8.1 I Materiali edili e la Bioecologicità

Fino alla fine del XIX secolo, i materiali da costruzione erano tutti naturali: pietra, laterizio, legno, argilla cruda o cotta, calce. Architetture ed abitazioni erano costruiti con materiali prevalentemente reperiti in loco le cui caratteristiche o tecniche applicative erano note perché tramandate nel corso della storia.
Con la rivoluzione industriale e soprattutto con l'avvento dell'industria petrolchimica, nelle abitazioni sono entrati materiali totalmente nuovi e spesso estranei alle abitudini e consuetudini abitative dell'uomo, trasformando la casa da "ambiente vivo e salutare" in "ambiente completamente artificiale e potenzialmente aggressivo".
La Sick Building Sindrome (Sindrome da edificio malato), come è stata riconosciuta dall'O.M.S, è una problematica di molte nuove costruzioni o immobili di recente ristrutturazione.
Negli edifici contemporanei l'uso inconsapevole di numerose nuove sostanze di sintesi, insieme alla "sigillatura" degli stessi in nome del contenimento dei consumi energetici, la loro scarsa ventilazione, la scarsa traspirabilità dei materiali stessi, hanno spesso trasformato gli edifici in ambienti poco vivibili e con elevata, potenziale aggressività ambientale interna.
Il pericolo determinato dalla potenziale aggressività delle sostanze volatili immesse dai materiali edili non è funzione solo del materiale ma anche dai vari livelli di

sensibilità individuale, dalla presenza nell'aria di altre sostanze tossiche ivi presenti e dai loro possibili effetti sinergici.
In modo responsabile si ritiene che un sano principio precauzionale debba dettare i criteri guida nell'individuazione dei materiali da costruzione; principi riassumibili nella fondata certezza della loro non nocività dal punto di vista delle emissioni nell'ambiente e quindi del loro livello di bio-compatibilità.
L'importanza di una trasformazione "ecologica" della produzione edilizia è stata presa in considerazione da qualche tempo anche dall'Unione Europea, prima con la direttiva 89/106 sulla qualità dei materiali da costruzione e poi con l'emissione del regolamento 880/92 ora sostituito dal Regolamento del Parlamento e del Consiglio (CE) n.1980/2000 e dal Regolamento del Consiglio (CEE) n.1836/93 riguardante il sistema comunitario di ecogestione ed audit (EMAS), che prevede la costituzione di un marchio europeo denominato "ecolabel" per la certificazione della ecocompatibilitá dei prodotti di qualsiasi genere, non solo di quelli edili.
Altro elemento che si ritiene utile annotare è relativo al fatto che in un edificio oramai gli elementi di confine, mura, pareti, solai, tetto, ecc. non sono più costituiti da un solo materiale, ma spesso da pacchetti complessi e dall'assemblaggio di materiali spesso di diversa natura e di diversa funzionalità.
E' da tenere ben presente quest'aspetto: tanti buoni materiali, anche se tutti "ecologici" ma male assortiti tra loro e non correttamente posti in opera determinano un cattivo funzionamento dell'edificio e, rispetto a questo aspetto non esiste elenco ragionato di materiali che possa porvi riparo.
Si demanda quindi a quanto da sempre ha caratterizzato la buona architettura: alla conoscenza, al raziocinio, alla buona capacità progettuale, alla corretta esecuzione delle opere.
Relativamente ai materiali per l'edilizia si ritiene anche che una menzione ed una citazione a parte meriti il materiale da costruzione biologico e rinnovabile per eccellenza e cioè il legno, di cui di seguito se ne approfondiscono alcuni aspetti relativi al suo uso in edilizia.

## 8.2 L'affidabilità dei materiali

Le opere provvisorie e definitive costruite con il ferro e l'acciaio, quali:

- Strutture
- armature d'acciaio del cemento
- accessori degli edifici e delle opere di urbanizzazione e stradali (recinzioni, cancelli, pensiline, scale esterne di sicurezza, pali da illuminazione, segnaletica stradale, guardrail, parapetti e ringhiere, accessori e supporti stradali, pali del trasporto Energia Elettrica, arredo urbano, attrezzature e impianti sportivi, allestimenti zootecnici, parchi giochi)
- le attrezzature dei cantieri edili devono essere preservate dall'azione distruttiva, lenta ma inesorabile della ruggine, attraverso sistemi che rispondono maggiormente alle esigenze della sostenibilità e dell'economia valutate con l'accertamento del ciclo di vita utile dei progetti in realizzazione.

La conservazione delle opere e manufatti di ferro e acciaio realizzati con la zincatura a caldo, restituisce un ciclo di vita così detto "dalla culla alla culla" con il risultato di massima ecoefficacia, oltre al pregio superiore di lunga conservazione dato dalla forte resistenza all'azione distruttiva degli agenti atmosferici, evitando rifacimenti precoci e interventi di manutenzione, resi inutili, alla fine del ciclo di vita dello strato protettivo di zinco, il ferro o l'acciaio di costruzione è rimasto integro ed il manufatto è interamente riutilizzabile e completamente integro, non ha perso niente della massa iniziale, e può essere nuovamente zincato, oppure può essere reso in acciaieria restituendo al consumo tutta la quantità di materiale sottratta all'ecosistema al momento della costruzione.
I tecnici e gli amministratori pubblici che devono compiere scelte in favore dell'ambiente per l'approvvigionamento di opere e per l'allestimento di cantieri, dovranno orientarsi ai criteri di valutazione di ciclo di vita, (LCA) -e valutazioni di costo (LCC), tenendo conto della maggiore durata delle opere, ed il contenimento degli interventi di manutenzione, oltre a valutare le caratteristiche di maggior sicurezza e stabilità prolungate nel tempo, offerte dalla miglior conservazione delle realizzazioni.
Osservando i criteri di preservazione e di conservazione dell'acciaio, si può influenzare positivamente la sostenibilità del costruire, si contribuisce ad evitare emissioni dannose in aria ed in acqua, si riducono inutili sprechi di energia e di materie prime non rinnovabili semplicemente utilizzando l'energia effettivamente disponibile e gratuita, cioè il risparmio energetico e materiale imprimendo maggior durata alle opere realizzate.

## 8.3 Tre buone ragioni per incrementare l'uso del legno in edilizia

- Contrastare il cambiamento climatico

Il ruolo fondamentale che il legno riveste nell'attenuare il cambiamento climatico viene sottolineato dall'Unione Europea nel Sesto Programma di Azione Ambientale, in virtù della capacità di questo materiale di assorbire il carbonio [1]: ogni metro cubo

di legno impiegato in edilizia equivale ad 1 tonnellata di CO2 stoccata, per tutta la durata del manufatto.
Il sistema dei "crediti forestali" attualmente in corso di diffusione potrà quindi funzionare in maniera sostenibile solo se combinato con un incremento dell'impiego del legname prodotto dalle nuove piantagioni.
Sulla base di una politica ambientale ben definita, azioni concrete consentono di raggiungere specifici obiettivi: ad esempio, in Francia un accordo interministeriale mira ad incrementare l'impiego del legno in edilizia del 25% in 10 anni, attraverso la "Legge sull'aria e l'uso razionale dell'energia" che fissa dei quantitativi minimi di legname per ogni nuovo edificio [2]. Dopo due anni di applicazione, i risultati di questa iniziativa sono già molto significativi: incremento nell'impiego del legname locale ben superiore alle aspettative; sviluppo di edilizia pubblica e privata di migliore qualità ambientale; crescita dell'occupazione nella filiera bosco-legno. Anche in altri Paesi europei sono già state adottate significative azioni di sostegno all'edilizia in legno, unica materia prima rinnovabile, riciclabile e di basso costo attualmente impiegata a fini strutturali.

- Proteggere il bosco e creare occupazione

Ma costruendo edifici in legno si contribuisce al disboscamento? Nonostante questo pregiudizio sia diffuso, è vero il contrario: il legname per impieghi strutturali proviene soltanto da boschi nei quali cresce più legno di quanto se ne usi. Le leggi forestali consentono la produzione di legname solo se è garantita la stabilità, il rinnovamento e la diversità del bosco: mediamente viene utilizzato circa il 65% della crescita delle foreste [3]. Più legno viene richiesto dal mercato, più alberi vengono piantati, anche fuori foresta.
I boschi Europei, Italiani e Toscani, correttamente gestiti da secoli, potranno quindi rimanere una fonte rinnovabile di ricchezza e salute per gli abitanti delle zone rurali: usare il legno è la maniera più efficace di contribuire alla gestione sostenibile, e quindi alla tutela, degli ecosistemi forestali.

- Risparmiare energia

I materiali a base di legno sono caratterizzati da elevata igroscopicità e permeabilità che, assieme ad un ottimo isolamento ed una buona inerzia termica, le rendono traspiranti e salubri, attenuando le escursioni termoigrometriche e migliorando la qualità dell'aria all'interno dell'edificio.
Grazie all'effetto combinato di tali caratteristiche, la progettazione di pareti e coperture con elevate prestazioni è agevole, e si può raggiungere senza incremento di costi un risparmio energetico di almeno il 20% rispetto ad una costruzione in laterocemento con pari trasmittanza termica; ma soprattutto, considerando le necessità di climatizzazione tipiche dei luoghi pubblici con picchi di affollamento, l'igroscopicità dei materiali a base di legno garantisce un effetto tampone che riduce drasticamente le necessità di deumidificazione, dal momento che assorbe velocemente e cede lentamente l'umidità prodotta nell'ambiente. Infine, è stato calcolato che in Italia l'energia necessaria per produrre, trasportare e mettere in opera un solaio di civile abitazione con pari funzionalità (carichi ed ingombro in altezza) è

di circa 4 volte superiore nel caso del calcestruzzo armato rispetto al legno [4].

Riferimenti:
[1] Dargnies-Peirce C. -Usare il legno per combattere il cambiamento climatico – ImpresaEUROPA, Pubblicazione della Commissione Europea, n° 11 Aprile-Giugno 2003
[2] http://www.leboisavance.org/pbce/index.html
[3] http://www.unece.org/trade/timber/docs/sfm/europe-2003.pdf
[4] Berti S., Piazza M., Zanuttini R.–
Strutture di legno per un'edilizia sostenibile – Collana "Manuali dell'Edilizia" Il Sole 24 Ore, Milano (2002)
REGIONE TOSCANA Giunta Regionale
Direzione Generale della Presidenza Settore Programmazione dello Sviluppo Sostenibile

01.00 INERTI

01.01 INERTI MINERALI

01.01.1 POZZOLANA

Roccia di origine vulcanica costituita da silice, alluminio ed alcali; viene utilizzata nella produzione di malte, cementi pozzolanici , calcestruzzi leggeri , intonaci.

Se aggiunta alle malte o al cemento consente la presa in ambienti umidi e in presenza di acqua; aggiunta alla sabbia o in sostituzione della stessa sabbia, è in grado di conferire alle malte maggiore resistenza.

Deve risultare esente da sostanze eterogenee o da parti inerti. Può presentare livelli di radioattività che devono essere dichiarati dal produttore e risultare nei limiti di legge. Può essere usata come materiale di riutilizzo per rilevati e sottofondi stradali, conglomerati cementizi e ripristini ambientali.

Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Malte
- Intonaci
- Calcestruzzi leggeri e riempimenti
- Come materiale di riutilizzo
- Pozzolana Grigia
- Pozzolana Rossa
- Farina di Pozzolana

Viene commercializzata in sacchi

01.01. 2 POMICE

Materiale naturale di origine vulcanica, molto leggero e poroso con buone caratteristiche di fonoassorbenza, bassa permeabilità, incombustibile. La pomice è il risultato dell'espansione di un minerale magmatico effusivo che genera un prodotto alveolare di notevole leggerezza ed alto potere isolante. Occorre controllare i livelli di radioattività che non devono superare quelli ammissibili per legge.

Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Isolamento termico
- Isolamento acustico - intonaci e murature isolanti
- Isolamento di sottofondi
- Strati isolanti -riempimenti leggeri
- Calcestruzzi leggeri
- Blocchi e pannelli alleggeriti
- Canne fumarie e caminetti

Pomice espansa, con granulometria variabile da 0 a 5 mm

da 0 a 8 mm

da 5 a 8 mm

da 8 a 16 mm

Viene commercializzata in sacchi

01.01.3 CALCITE

La calcite è il principale componente di numerose rocce ed è un carbonato di calcio

($CaCO_3$). Ha proprietà ottiche (birifrangenza); è un minerale semiduro che deriva dalla espansione per cottura (ad alta temperatura intorno a 1200° )di una roccia a struttura microporosa.
Materiale leggero, resistente al fuoco, buona coibenza termica ed acustica, imputrescibile e riciclabile.
Principali campi di impiego in bioedilizia:
• Malta da intonaci miscelata con calce idraulica
01.01.4 CALCIO SILICATO
Materiale poroso, miscelato in autoclave utilizzando sabbie silicee, acqua, calce idraulica e fibre di cellulosa con funzione di rinforzo. Facilmente lavorabile, viene usato per la realizzazione di pannelli leggeri, traspiranti, molto resistenti al fuoco e facilmente riciclabili, esenti da polveri e da emissioni radioattive.
Principali campi di impiego in bioedilizia:
• Pannelli leggeri
01.01.5 VERMICULITE ESPANSA
Minerale a struttura lamellare della famiglia della mica. Chimicamente è un silicato di alluminio e magnesio idrato con impurezze di ossido di ferro. Estratta in blocchi irregolari, viene macinata ed essiccata e cotta con temperature tra 800° C e 1100°C per produrre l'espansione del materiale che si presenta in granuli variabili da 15 a 30 volte il suo volume originario; di colore giallognolo e peso variabile tra Kg.100-300/mc. Il materiale è riutilizzabile e smaltibile senza rischi per l'ambiente.
Principali campi di impiego in bioedilizia:
• Malte
• Calcestruzzi alleggeriti
• In granuli per isolamento termico all'interno di intercapedini
Viene commercializzata in sacchi
01.01.6 PERLITE RIOLITICA ESPANSA
Minerale di origine vulcanica ottenuto dalla frantumazione e macinazione della materia prima (riolite) e successivo trattamento termico alla temperatura di 1000° C che ne determina l'espansione. L'espansione può variare fino a 20 volte il volume originario.
Materiale leggero, poroso, traspirante, chimicamente inerte, incombustibile, inattaccabile da roditori e insetti, riciclabile come inerte per calcestruzzo .
Anche in presenza di umidità le celle mantengono la loro proprietà di isolamento termico.
Principali campi di impiego in bioedilizia:
• Malte
• Intonaci leggeri
• Calcestruzzi alleggeriti
• In granuli per isolamento termico all' interno di intercapedini
• Pannelli rigidi
Granulometria variabile da 0,1 – 3 mm
Viene commercializzata in sacchi

01.01.7 ARGILLA ESPANSA

Inerte leggero ricavato dalla cottura a 1200°C dell'argilla. Si presenta sotto forma di sferette di diversa dimensione, con struttura interna cellulare ed elevata resistenza alla compressione. L'argilla espansa è incombustibile e inattaccabile da parassiti; può presentare bassi livelli di radioattività; inalterabile nel tempo; può essere riciclata.

Principali campi di impiego in bioedilizia:

• Calcestruzzi alleggeriti

• Materiale termoisolante da riempimento

• Blocchi alleggeriti

Granulometria variabile da 0 a 3 mm

da 3 a 8 mm

da 8 a 15 mm

da 15 a 20mm

Viene commercializzata in sacchi

01.01.8 TRASS

Minerale di tufo trachitico con proprietà idrauliche e costituito principalmente da anidride silicea e allumina. Viene estratto nella zona renana dell' Eifel e citato già da Vitruvio nel "De Architectura" … "Il Trass tedesco è il più tipico tufo pozzolanico". Alcuni trass possiedono già naturalmente caratteristiche idrauliche e cementanti, ma il trass più comune acquista queste caratteristiche quando viene utilizzato insieme alla calce o al cemento Portland.

Può presentare livelli di radioattività che devono essere certificati dal produttore e risultare nei limiti di legge.

Principali campi di impiego in bioedilizia:

Malte di calce o cemento

Calcestruzzi

Intonaci

01.01.9 SABBIA

"*Inerte ricavato da frammenti minutissimi derivati da frazionamento di pietre più grosse*" (L.B.Alberti); deve essere scevra da residui di terra, impurità organiche, chimiche, melmose. Deve essere a granuli tondeggianti, silicea, non provenire da rocce in decomposizione, né dalla macinazione di scorie d'altoforno. Non dovrà contenere sostanze in percentuali superiori alle seguenti:

componenti organici 0,5% - solfati 1% - cloruri 0,05%.

Provenienza: sabbia di cava; sabbia di fiume; sabbia di mare;

Principali campi di impiego in bioedilizia :

• Inerte per calcestruzzi

• Inerte per malte di allettamento

• Inerte per intonaci

• Inerte per finiture di intonaco

Granulometria variabile

molto grossa (5 - 7 mm)

grossa (2 - 5 mm)

media (0,5 - 2 mm)
fina (0,1- 0,5 mm)
01.01.10 PIETRISCO
Inerte ricavato da roccia compatta e resistente, con caratteristiche omogenee; la roccia di provenienza non deve risultare geliva, né gessosa; il pietrisco risulterà composto da elementi a spigolo vivo, privo di impurità o elementi in decomposizione.
Principali campi di impiego in bioedilizia:
• calcestruzzi
• sottofondi
• vespai
• massicciate e terrapieni
01.01.11 GHIAIA
Dovrà essere composta da elementi omogenei di dimensioni variabili da 30 a 50 mm., non gelivi, non gessosi, privi di terra, impurità o elementi organici.
Granulometria variabile ghiaia da 30 a 50 mm ghiaione da 50 a 90 mm
01.02 INERTI DI RECUPERO
01.02.1 INERTE DI RECUPERO DA SCARTI E DEMOLIZIONI CONTROLLATE
Inerte recuperato da scarti e demolizioni controllate. Ogni fornitura deve essere accompagnata da copia del testo di cessione secondo allegato 3, come previsto dal D.M. 5/02/98.
Principali campi di impiego in bioedilizia
• formazione di rilevati
• sottofondi stradali ed opere di sottofondazione in genere
• consolidamento di terreni
• coperture di discariche
• riempimento di scavi per la posa in opera di condutture
01.02.2 SABBIA DI CEMENTO TRITURATO
Materiale di recupero proveniente dalla frantumazione del calcestruzzo, con provenienza da impianti di riciclaggio autorizzati. Ogni fornitura deve essere accompagnata da copia del testo di cessione secondo allegato 3, come previsto dal D.M 5/02/98.
Principali campi di impiego in bioedilizia
• come inerte per il confezionamento di calcestruzzi
01.02.3 TERRA DI RECUPERO
01.02.3a Limo vagliato riciclato secondo una granulometria 0/8
Principali campi di impiego in bioedilizia :
• ricopertura servizi stradali
01.02.3b Terra drenante riciclata vagliata secondo una granulometria 0/8.
Principali campi di impiego in bioedilizia:
• Solo per usi floro-vivaistici
02.00 ACQUA

02.01.1 ACQUA PER COSTRUZIONI

L'acqua deve essere limpida, dolce, scevra da sostanze organiche, grassi e materie terrose; non deve contenere sali ( solfati , cloruri, etc), non deve essere aggressiva (ph 6-8). Devono essere escluse le acque provenienti da scarichi industriali e civili, le acque assolutamente pure.

02.01.2 ACQUE PER PULITURE

Devono essere pure, prive di sali e calcari; per pulitura di elementi a pasta porosa si devono utilizzare acque deionizzate .

03.00 LEGANTI

Sostanze che "legano" vari componenti.
Si suddividono in:

- leganti inorganici: calce, cemento, gesso, anidrite
- leganti organici: resine naturali

03.01 CALCE

Legante naturale per malte ed intonaci e come componente per pitture. Possiede ottime qualità biologiche, diffusa reperibilità. Per la sua elevata alcalinità, la calce ha proprietà disinfettanti e antimuffa. Garantisce alle murature trattate ottime doti di traspirabilità.
La calce (aerea o idrata) viene ottenuta per cottura dalla pietra calcarea; non deve essere additivata da sostanze di sintesi e dovrà risultare esente da emissioni radioattive.

03.01.1 CALCI AEREE

Sono costituite prevalentemente da ossidi e idrossidi di calcio con eventuale presenza di impurità a base di magnesio, silicio, alluminio e ferro; vengono prodotte per cottura in forni del calcare ($CaCO_3$) a temperature tra i 900°-1000 °C. E' da privilegiare una calce con una cottura a temperature inferiori ( 650° – 850° ) ed una stagionatura in fossa per almeno due anni, altrimenti i pigmenti sono " tormentati ".
La calce viva destinata alla malta di allettamento dovrebbe essere spenta almeno due mesi prima dell'impiego, quella destinata agli intonaci dovrebbe essere spenta almeno nove/dodici mesi prima.
Principali campi di impiego in bioedilizia delle calci aeree :

- Malte
- Intonaci
- Pitture

Grassello di calce aerea sfuso stagionato .
Calce aerea debolmente idraulica "Calce Forte"
Calce aerea idrata in polvere.
Velo pronto di calce aerea

03.01.2 CALCE IDRAULICA

Calce che fa presa anche sott'acqua, ed è ottenuta dalla calcinazione di calcari marnosi o da composti di carbonato di calcio e argilla in quantità dal 6 al 20%. Tra i vari tipi di calce idraulica abbiamo:

- calce idraulica naturale pura. Si ottiene dalla cottura di calcari marnosi a temperatura variabile tra 900-1000 °C. Le calci idrauliche naturali pure cotte a più bassa temperatura (800°-900 °C) risultano macroporose e vengono utilizzate per intonaci traspiranti e per facilitare la diffusione del vapore;
- calce idraulica naturale. E' ottenuta aggiungendo alla calce pura materiali con caratteristiche pozzolaniche, quali la pozzolana naturale, l'argilla torrefatta, il cocciopesto, evitando aggiunta di loppa basica d'alto forno, fumi di silice e composti del gruppo del clinker.
- calce idraulica artificiale. Viene prodotta con componenti naturali e ottenuta dalla cottura di mescolanze di carbonato di calcio e materie argillose naturali.
- calce eminentemente idraulica naturale ad alto indice di idraulicità , si ottiene per cottura di calcari marnosi a temperature elevate, intorno a 1250 °C . Devono essere evitate aggiunte di composti del clinker, come da dichiarazione del produttore.
- calce artificialmente idraulicizzata, si ottiene per miscelazione a freddo di calce aerea e inerti derivanti da materiali idraulicizzanti di tipo pozzolanico, quali la pozzolana naturale, l'argilla torrefatta, il cocciopesto; devono essere evitate aggiunte di loppa basica d'alto forno, fumi di silice e composti del gruppo del clinker espressamente dichiarate dal produttore.

Principali campi di impiego in bioedilizia delle calci idrauliche :

- Malte
- Intonaci
- Massetti e Sottofondi
- Pitture

Velo di calce idraulica
Calce idraulica naturale
Calce idraulica pozzolanica

## 03.02 GESSO NATURALE

Il Gesso naturale, o solfato diidrato di calcio, è un minerale che deve provenire direttamente da cava, deve essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione, privo di materie eterogenee e di additivati di origine chimica, senza parti alterate per estinzione spontanea ed esente da emissioni radioattive. Non potrà contenere quantità superiori al 25% di sostanze naturali estranee al solfato di calcio;
Principali campi di impiego in bioedilizia :

- gesso naturale fine da formare
- scagliola per intonaci
- gesso naturale forte per murare
- pannelli leggeri per tramezzi
- pannelli fonoassorbenti per controsoffittature
- sottofondi
- gesso per sottofondi (o anidrite) con tempi di presa più lunghi, per massetti e

lisciatura di sottofondi di pavimenti resilienti (gomma, linoleum, etc.)

Viene commercializzato in sacchi.

03.03 CEMENTO

Il cemento dovrà essere prodotto con materie prime naturali, deve essere puro e non additivato in fase di produzione con materie seconde provenienti da scarti di lavorazioni industriali, o in fase di confezionamento con prodotti chimici di sintesi e senza aggiunta di loppa basica d'alto forno o ceneri volanti. E' preferibile l'utilizzo del cemento solo per i suoi usi più propri e necessari come "costruzioni con struttura intelaiata in calcestruzzo armato", getti per pareti portanti, malte d'allettamento ove è richiesta resistenza a compressione specifica. Occorre controllare i livelli di radioattività che non devono superare quelli ammissibili per legge. Questi requisiti si trovano più facilmente nel cemento bianco che è quindi da preferire. Tutti i cementi dovranno essere certificati dal produttore.

Principali campi di impiego in bioedilizia:

- malte
- calcestruzzi
- boiacche

Cemento Portland UNI-EN 197/1 come CEM I A 32,5 R –42,5 R

Cemento Portland Bianco UNI-EN 197/1 come CEM I A 32,5 R – 42,5 R

Cemento Portland alla pozzolana, UNI-EN 197/1 come CEM II B-P 32,5R-42,5R

Viene commercializzato in sacchi

04.00 MALTE

Impasto a base di uno o più leganti con materiale inerte e acqua, per l'esecuzione di murature , intonaci , massetti e sottofondi.

04.01 MALTA DI CALCE AEREA

Malta confezionata con legante naturale (grassello di calce) non additivato con sostanzedi sintesi, acqua e sabbia priva da materie terrose, argillose, limacciose e polverulente.

Gli intonaci eseguiti con malta di calce spenta risultano sani, igienici, traspiranti, termoigrometrici.

Principali campi di impiego in bioedilizia:

- intonaci
- riempimenti
- sottofondi
- allettamento murario spesso in aggiunta a Trass o pozzolana.

04.01.1a INTONACI

Malta di calce aerea grezza per rinzaffo e arriccio di intonaco interno o esterno, a base di grassello di calce stagionato e sabbie calcaree e silicee con granulometria variabile da 0 a 4 mm, più grossa per il rinzaffo, fine e media per l'arriccio.

Malta per rasatura a base di grassello di calce stagionato e sabbie fini.

Malta per finitura di nuovi intonaci con grassello di calce e inerti carbonatici micronizzati o polvere di marmo per spessore fino a mm. 1,5.

Malta per restauro a base di grassello di calce forte (debolmente idraulico), stagionato per oltre sei mesi , miscelato con sabbie calcaree-silicee, di granulometria variabile da 0 a 2,5 mm, su intonaci interni o esterni.
Malta per finitura di intonaco liscio per interni, tipo marmorino, a base di grassello di calce filtrato e macinato, albume, tuorlo, carbonati di calcio, mica, olio di lino, glicerina, metilcellulosa, borace, oli essenziali e terre coloranti naturali: l'applicazione finale verrà protetta da sapone Marsiglia o cera d'api.
Malta per intonaco a base di calce aerea ed inerti calcarei (anidrite, calcare, dolomite) con aggiunta di perlite espansa a granulometria variabile da 0 a 1,2 mm.
Malta di calce aerea e laterizio macinato e disidratato selezionato al setaccio di 4 mm. e finitura con le stesse caratteristiche ma con granulometria del coccio macinato max.di 1mm per "intonaco a cocciopesto" da interni ed esterni.
Malta di calce spenta e pozzolana per intonaco grezzo tirato a fratazzo e successivo strato di calce spenta e polvere di marmo per intonaco definito a "mezzo stucco romano".
Latte di calce per il consolidamento di vecchi intonaci.

04.01.1b ALLETTAMENTI

Malta di calce aerea e pozzolana per murature. Può presentare livelli di radioattività che devono risultare nei limiti di legge.
Malta di calce aerea e trass. Può presentare livelli di radioattività che devono risultare nei limiti di legge.

04.02 MALTA DI CALCE IDRAULICA

Malta di calce idraulica confezionata con legante naturale, acqua e sabbia scevra da materie terrose, argillose, limacciose e polverulente; non devono essere aggiunte sostanze di sintesi.
Principali campi di impiego in bioedilizia:

- intonaci
- riempimenti
- sottofondi
- allettamento murario

04.02.1a INTONACI

- Malta per intonaco grezzo di sottofondo traspirante, antimuffa, a base di calce idraulica cotta a basse temperature macroporosa, naturale, a due strati per interni ed esterni.
- Malta per rinzaffo deumidificante antisale a base di calce idraulica naturale ed inerti carbonatici, olii essiccativi, dotato di proprietà termoisolanti, fonoassorbenti e desalinizzanti per il risanamento, deumidificazione e isolamento degli edifici.
- Malta traspirante per rasature di superfici lisce, riprese di intonaco, a base di calce
- idraulica.
- Malta per intonaco isolante termicamente da interno o esterno, a base di calce idraulica e silice espansa.

- Stucco a base di calce idraulica, caseina calcica e fibre vegetali per riempire crepe e fughe per ricostruire parti di manufatti degradati .

04.01.1b SOTTOFONDI

- Malta di calce altamente idraulica e pozzolana o trass e granulato di sughero per realizzazione di massetto isolante
- Malta di calce e vermiculite espansa o perlite
- Malta di calce e argilla espansa
- Malta a base di calce idraulica con aggiunta di botticino, aggregati silicei, fibre di vetro.

04.01.1c ALLETTAMENTI

- Malta di allettamento per murature a base di calce idraulica naturale ed inerti dolomitici selezionati, a basso contenuto di sali idrosolubili, adatta per il montaggio di elementi da muratura a faccia a vista.
- Malta bastarda per allettamento per murature a base di calce idraulica e cemento Portland; il cemento deve essere classificato dalla norma UNI-EN 197/1 come CEM IA 32,5 R in sacchi, e formato da cemento Portland puro, esente da loppa basica d'altoforno, fumi di silice e materie provenienti da scarti di altre lavorazioni industriali, come da certificazione del produttore.

04.03 MALTE PREMISCELATE

Malta premiscelata, confezionata con legante naturale senza aggiunta di additivi di sintesi, e contenente già tutti i componenti necessari .

Principali campi di impiego in bioedilizia:

- intonaci
- riempimenti
- sottofondi

04.03.1 MALTA PREMISCELATA PER INTONACI A BASE DI CALCE O GESSO

Confezionata con legante naturale senza aggiunta di sostanze di sintesi, sabbia scevra da materie terrose, argillose, limacciose e polverulente .

- Malta per rinzaffi consolidanti antisale per interni ed esterni a base di calceidraulica ed oli essiccativi.
- Malta per intonaco deumidificante, a base di calce idraulica cotta a basse temperature, macroporosa , con eventuale aggiunta di botticino, caseina calcica, sali di Vichy, acido tartarico
- Malta per intonaco strutturale, ad alta traspirabilità, per esterni o per interni, fibrorinforzato, a base di calce idraulica cotta a basse temperature, botticino,caolino, caseina calcica, acido tartarico, sale di Vichy e fibre vegetali.
- Malta per intonaco grezzo a base di leganti aerei ed inerti ricavati da minerali naturali di calcio (anidrite,calcare,dolomite), e perlite espansa per interni a forte spessore.
- Malta per per tonachino colorato a marmorino da interni ed esterni a base di

intonaco minerale rasato composto da grassello di calce e inerti carbonatici selezionati micronizzati o polvere di marmo, leganti organici e terre coloranti naturali.

- Intonachino naturale a base di grassello di calce stagionato, farine di botticino e pigmenti naturali; deve risultare privo di solventi ed esalazioni nocive. Ha proprietà antibatteriche e antimuffa.
- Intonachino naturale pigmentato, per interni ed esterni, a base di silicato di potassio; deve risultare privo di diluenti e solventi e senza emissioni tossiche nocive.
- Malta per intonaco da interni a base di calce e gesso ricavato dalla cottura di rocce selenitose.
- Malta per intonaco schermante a base di gesso additivato con fibre di carbonio.
- Malta minerale coibente, composta da silici amorfe, calce idraulica naturale e calce aerea.
- Malta premiscelata a base di calce idraulica, aerea e cocciopesto per superfici interne ed esterne.

04.03.2 MALTA D'ARGILLA CRUDA PREMISCELATA

- Malta in terra cruda per rinzaffo a base di argilla finemente macinata , sabbia e fibre naturali (paglia, fieno)
- Malta da allettamento per murature di mattoni in argilla cruda
- Malta per arriccio a base di argilla, finemente macinata, sabbia e fibre naturali (paglia, fieno)
- Malta per intonaco a finire a base di argilla colorata con pigmenti naturali
- Malte di argilla cruda senza fibre vegetali
- Malta premiscelata a base di argilla cruda, sabbia fine e fibra di lino per intonaco a finire (Cocciopesto)
- Malta in argilla cruda per la posa di piastrelle
- Aggrappante a base di argilla

04.03.3 MALTE PREMISCELATE A BASE DI CALCE IDRAULICA PER MASSETTI E
SOTTOFONDI

- Malta di sottofondo per pendenze di coperture e terrazzi di copertura non calpestabili in conglomerato pronto a base di calce idraulica e perlite espansa granulare.
- Malta per realizzazione di massetti e sottofondi a rapida asciugatura, a base di calce idraulica, botticino, inerti silicei naturali di fiume, fibre di vetro.
- Malta per massetti di livellamento , a base di calce idraulica ed inerti silicei, sali di magnesio, botticino, rinforzati con fibre vegetali per la posa di pavimenti e parquet.
- Malta per la realizzazione di massetti alleggeriti , termoisolanti , a base di calceidraulica, farine di botticino, caolino e inerti minerali espansi.

- Malta a base di solfato di calcio anidro naturale, non cotto, con aggiunta di aggreganti di carbonato di calcio e fluidificanti naturali per realizzazioni di massetti autolivellanti ( cm. 10 di spessore circa) per sistemi radianti a pavimento.

04.03.4 RIEMPIMENTI DI SOLAI

- Composto premiscelato a base di argilla cruda e fibre di legno naturali usato come riempimento di solai.
- Composto premiscelato a base di argilla cruda e sabbia, ottimo come isolante termoacustico da utilizzarsi come riempimento di solai; va valutato l'utilizzo in rapporto al notevole peso.
- Composto premiscelato leggero a base di argilla cruda e trucioli di legno naturale o di altre fibre vegetali usato come riempimento di solai e per la preparazione del pisè,
- Composto premiscelato molto leggero a base di argilla cruda e trucioli di legno o di altre fibre vegetali per il riempimento di solai in legno; viene utilizzato anche per solai in legno e mattoni in adobe, specifico anche come isolante termo-acustico. Il peso si aggira intorno ai Kg. 500/600 mc.

05.00 LATERIZI

Materiali da costruzione prodotti da impasto di argilla ,sabbia e acqua per la realizzazione di muri portanti – non portanti , tramezzature e coperture.

Devono essere prodotti con impasti di argille provenienti da cave preferibilmente ubicate in loco, escludendo argille provenienti da scarti di precedenti attività lavorative. La radioattività (radio-226 e torio-232) non deve mai risultare superiore a 30 bq/kg. La certificazione dal produttore descriverà le materie prime impiegate, la loro provenienza e la radioattività.

05.01 LATERIZI PORIZZATI

05.01.1 ELEMENTI PER MURATURE IN BLOCCHI DI ARGILLA PORIZZATI PER MURI E TRAMEZZE

Blocchi di argilla porizzati con farina di legno naturale o altri prodotti vegetali o naturali, esenti da prodotti di sintesi, e non radioattivi.

Dovranno essere realizzati con impasti di argille naturali (con esclusione di argille provenienti da scarti di precedenti attività lavorative), con radioattività (radio-226 e torio-232) mai superiore a 30 bq/kg. La microporizzazione avverrà per aggiunta all'argilla di materiali da scarti di origine vegetale, come farine di legno di prima lavorazione, scarti di cellulosa, o residui di industrie alimentari (pula di riso, sansa di olive esausta, ecc.); materiale riciclabile e non inquinante per l'ambiente. Certificazione del produttore dichiarerà le materie prime impiegate e la loro provenienza.

Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Per murature portanti avente percentuale di foratura minore o uguale al 45% spessore del muro da cm 30-35-38-45.
- Per murature portanti spessore cm. 25.
- Ad incastro per murature portanti .

- Ad incastro per murature di tamponamento e per l'eliminazione di ponti termici.
- Per murature di tamponamento.
- Tramezze forate alveolate.
- Per murature armate.
- Blocchi forati semipieni tipo Trieste.

05.01.2 BLOCCHI FORATI IN LATERIZIO ALLEGGERITO CON PERLITE

Blocchi forati di laterizio alleggerito con perlite.

Devono essere prodotti con impasti di argille provenienti da cave preferibilmente ubicate in loco, escludendo argille provenienti da scarti di precedenti attività lavorative. La radioattività (radio-226 e torio-232) non deve mai risultare superiore a 30 bq/kg.

Certificazione dal produttore descriverà le materie prime impiegate e la loro provenienza.

Principali campi di impiego in bioedilizia

- Elemento per murature portanti con foratura compresa tra il 45% e 55%
- Elemento per murature portanti in zona sismica con foratura < 45%
- Elemento per murature di tamponamento

06.00 BLOCCHI IN CALCESTRUZZO ED ARGILLA

Blocchi per muratura in cls e argilla espansa vibrocompressi, di vario spessore; potranno essere murati con malta cementizia a base di cemento Portland puro CEM I A 32,5 R, o altra malta secondo le caratteristiche di resistenza richiesta. I blocchi risultano leggeri con buone caratteristiche meccaniche, e buon isolamento termo-acustico. Il cemento utilizzato per la malta di allettamento dovrà risultare non additivato da sostanze di sintesi, scorie d’alto forno e con livelli di radioattività controllata.

Principali campi di impiego in bioedilizia

- Elemento per murature portanti.
- Elemento per murature portanti in zona sismica con armatura.
- Elemento per murature di tamponamento.

07.00. BLOCCO CASSERO IN LEGNO - CEMENTO

Blocchi cassero, per muratura portante in cls armato, in legno mineralizzato con cemento Portland puro al 99% e con radioattività entro i limiti di legge. I blocchi cassero si posano completamente a secco, vengono poi riempiti in calcestruzzo; Il cemento deve risultare puro, non additivato da sostanze di sintesi, scorie d’alto forno e con livelli di radioattività controllata. Per l’armatura verticale ed orizzontale inserita all’interno occorre fare un buon collegamento a terra oppure utilizzare acciaio austenitico, paramagnetico.

Presenta buona coibenza termica ed acustica,

Principali campi di impiego in bioedilizia :

- Blocchi cassero per murature portanti .
- Elementi solaio.

- Elementi tramezze.

08.00 MATTONI IN TERRA CRUDA – Adobe

Mattoni prodotti senza cottura da terre argillose in varie dimensioni e con peso specifico apparente di ca. 700 kg/mc.

Vengono realizzati a mano e alleggeriti con fibre di paglia di cereali o pula di riso ed essiccati naturalmente.

I mattoni devono essere prodotti con impasti di limo e argille naturali, con radioattività mai superiore a 30 Bq/Kg. E' consentita l'eventuale aggiunta di additivi e stabilizzanti purché derivati da elementi naturali, di tipo organico o minerale, quali calce naturale, fibre di paglia, caseina, gomma arabica, caucciù naturale, olio di lino, cotone, cocco, sisal, ecc.

La certificazione del produttore dichiarerà la descrizione delle materie prime impiegate e la loro provenienza.

Vengono prevalentemente messi in opera con malta di argilla o malta di calce idraulica naturale.

Principali campi di impiego in bioedilizia :

- Blocchi in terra cruda leggeri per pareti interne non portanti.
- Blocchi in terra cruda pesanti per pareti interne non portanti.
- Mattoni di argilla per contropareti e divisori.
- Mattoni per tavolati.
- Mattonelle per solai.
- Lastre in argilla e arelle (cannucciato di bambù) per pareti e pannellature per interni.

09.00 PIETRA

Materiale lapideo estratto in cava ed utilizzato in edilizia sia per murature portanti, che per rivestimenti ed ornamenti. Devono essere utilizzate solo pietre naturali a grana omogenea e compatta, prive di cappellaccio e senza screpolature, venature, sfaldature o inclusioni di materiali estranei. Per murature portanti sono da evitare le pietre marnose in quanto aggredibili dall'acqua, e se utilizzate in luoghi urbani sono da evitare quelle facilmente aggredibili dall'inquinamento dell'aria e gelive come le arenarie.

Per alcuni tipi di pietre, in particolare quelle di origine vulcanica, occorre controllare i livelli di radioattività e la effusività di radon.

Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Pietra per murature portanti.
- Pietra da rivestimento.
- Pietre per elementi di arredo.
- Pietra per pavimentazioni da interni ed esterni.

10.00 LEGNO E DERIVATI

Materiali da costruzione rinnovabili, riciclabili e biodegradabili, costituiti principalmente da cellulosa, emicellulosa e lignina .

Il legno viene impiegato fin dall'antichità per scopi strutturali e decorativi, è un

materiale naturale, con buone caratteristiche di durata e resistenza, ottimo isolante termico e acustico, facilmente lavorabile. Deve provenire da boschi gestiti secondo i corretti principi colturali, che ne assicurano la rinnovazione e la sostenibilità, oppure da piantagioni. Per ottimizzare la sostenibilità deve essere data priorità, nei limiti del possibile, al legno proveniente da foreste locali. Nei capitolati, l'indicazione delle corrette classi o categorie di resistenza (con riferimento alla normativa applicabile), consente di evitare inutili sovradimensionamenti. Quando è necessario specificare un determinato livello di qualità in senso estetico, sarà preferibile la qualità "industriale" (con eguale resistenza ma più nodi, tasche di resina ecc..) rispetto a quella "a vista", a meno di esigenze particolari.
Principali campi di impiego in bioedilizia:

- strutture primarie e secondarie di coperture, solai, pareti (abete rosso, abete bianco , larice, douglas, pino, quercia, castagno , etc.).
- per rivestimento di pavimenti (abete naturale, faggio, larice, rovere, frassino, pino, acero, etc ).
- rivestimento di pareti e controsoffitti (ciliegio, frassino, abete, acero, ontano, pino, faggio, pioppo etc.)
- di arredamento ed altri tipi di finitura.
- infissi (abete , larice , pino, etc)

10.01 LEGNO MASSICCIO

La struttura in legno massiccio è tradizionale per coperture e solai, ed è generalmente una delle soluzioni tecniche ottimali sul piano della sostenibilità.
Specificare la specie legnosa, la classificazione in base alla resistenza secondo norma UNI EN 338, UNI 11035 (od altra applicabile), il tipo di lavorazione (ad es. "Uso Fiume"), le tolleranze sulle sezioni trasversali (ad es. conformi ad UNI EN 336).
In condizioni ottimali l'umidità non dovrebbe essere maggiore del 18%, misurata secondo UNI 9091 e UNI 8939 (od altre applicabili), ma il legno massiccio può essere messo in opera "fresco" (con umidità superiore al 30%) o "semi-stagionato" (con umidità superiore al 20%). In entrambi i casi, durante il periodo di adattamento all'umidità di equilibrio con le condizioni di servizio, il materiale è suscettibile di variazioni dimensionali e di attacco di funghi, ma ciò non comporta necessariamente dei problemi.
Questa pratica è stata spesso seguita nelle strutture che ora consideriamo "antiche" perché hanno dimostrato la loro durabilità per vari secoli, in base alle stesse motivazioni (disponibilità di tempo e di materiali) che, ancora oggi, suggeriscono questa scelta. La cultura tecnica dei committenti era tale da riconoscere che lo sviluppo delle fessurazioni da ritiro non costituisce un difetto, ma una caratteristica naturale del legno. L'abilità dei carpentieri aveva trovato le soluzioni per minimizzarne gli effetti: una corretta esecuzione dei dettagli costruttivi ed un'accurata posa in opera garantivano contro deformazioni eccessive e rischi di attacco da funghi. Una struttura lignea può quindi essere eseguita "a regola d'arte" con legno fresco, oppure essere mal concepita e/o realizzata con legno perfettamente

stagionato o lamellare. La carpenteria tradizionale si è arricchita con la precisione degli utensili a controllo numerico e lo sviluppo di ferramenta dalle prestazioni migliori e più affidabili, rendendo più facile l'esecuzione di unioni che prevengano il ristagno di umidità e tollerino le variazioni dimensionali previste. Rispetto alle dimensioni di fornitura è necessario calcolare una variazione delle dimensioni della sezione trasversale pari allo 0,24% per ogni punto percentuale di variazione di umidità.

Con le moderne tecnologie di assemblaggio meccanico (viti, chiodi, bulloni, piastre…), anche strutture molto complesse e di grandi dimensioni possono essere realizzate con legno massiccio. A volte per ottimizzare la sostenibilità può risultare utile una valutazione degli impatti (ad es. confrontando l'impiego di legno ed acciaio rispetto a quello di legno, adesivo ed acciaio per una equivalente struttura in legno lamellare) .

## 10.02 LEGNO LAMELLARE

Viene realizzato con lamelle in legno sovrapposte e incollate a fibre parallele, con giunti trasversali a pettine sulle singole lamelle. Per elementi strutturali di dimensioni medio elevate migliora la resa di trasformazione e l'efficienza statica rispetto al legno massiccio, consentendo quindi di impiegare piante con forma e dimensioni minori, attraverso un processo produttivo che, complessivamente, può risultare in certi casi meno impattante.

Specifiche di prodotto applicabili: UNI EN 385 e UNI EN 386.

Indicare la specie legnosa, la categoria di resistenza secondo UNI EN 1194 (ad es. GL24h) ed il tipo di incollaggio secondo UNI EN 301 (Tipo I, per esterni – Tipo II, per tettoie ed interni).

Una versione particolare di legno lamellare, intermedia rispetto al massiccio, è quella con giunti a dita a tutta sezione (commercialmente detta "KVH").

Specifiche di prodotto applicabili: UNI EN 385 oppure UNI EN 387. Specificare la specie legnosa e la categoria di resistenza secondo UNI EN 338 (ad es. C18).

Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Per tutti gli elementi strutturali: travi, pilastri, strutture reticolari .
- Legno lamellare con colle alla fenolresorcina (per impiego in esterni)
- Legno lamellare con colle melaminiche o poliuretaniche (per esterni coperti e/o interni)
- Legno lamellare rinforzato con acciaio o compositi (da usare previa verifica della insufficienza statica di un elemento in legno massiccio o lamellare).

### 10.02.1 ELEMENTI PREFABBRICATI IN LEGNO

Elementi modulari prefabbricati in legno massello, lamellare o comprendenti pannelli a base di legno ed altri materiali vengono sviluppati in varie tipologie rispondenti a specifiche esigenze. Ogni tipologia ha specifiche caratteristiche e campo d'applicazione.

In generale tali elementi assicurano un buon isolamento termico e velocità di posa. Alcuni sistemi hanno anche una validità sul piano statico, sismico ed acustico. La

resistenza e reazione al fuoco generalmente non differiscono rispetto a quelle del legno massiccio o lamellare. Le tipologie più note allo stato dell'arte sono:

- pannelli portanti in legno massiccio a 3 o 5 strati incrociati, incollati o inchiodati
- cassoni in legno massiccio e/o pannelli a base di legno, eventualmente con predisposizione per gli impianti
- mattoni in legno massiccio da collegare con perni

Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Per solai piani ed inclinati (coperture ventilate)
- Per pareti portanti e/o divisorie, da lasciare a vista, rivestire o intonacare in maniera tradizionale.

10.02.2 PANNELLI A BASE DI LEGNO

Offrono la possibilità di realizzare controventamenti, irrigidimenti e tamponamenti con buone caratteristiche tecniche e tempi di costruzione rapidi. Ottimizzano le rese di trasformazione della materia prima e mantengono un buon grado di riciclabilità. In funzione di un contenuto crescente di adesivo, un livello crescente di isotropia (stabilità dimensionale nel piano) ed un livello decrescente di efficienza strutturale (rapporto peso/prestazioni), i pannelli utilizzati in edilizia sono classificati come:

- pannelli in legno massiccio
- compensati ed affini (ad es. LVL "laminated venere lumber", microlamellare);
- OSB ("oriented strand board", pannelli di scaglie orientate)
- pannelli di particelle (o truciolati)
- pannelli di fibre a media densità (MDF).

Indicare la specifica di prodotto applicabile (UNI EN 300 per i pannelli di scaglie orientate (OSB); UNI EN 636 per i pannelli in legno compensato; UNI EN 13353 per i pannelli di legno massiccio; UNI EN 312 per i pannelli di particelle; UNI EN 622 per i pannelli di fibra di legno…), la specie legnosa e la tipologia tecnicamente più idonea (ad es. OSB/3 per il controventamento di pareti portanti).

11.00 METALLI

11.01 RAME

Metallo di colore rosso, che ha la caratteristica di risultare un buon conduttore elettrico e termico, duttile e molto resistente alla corrosione in quanto a contatto con l' ossigeno si crea una patina protettiva formata da sali basici che lo preserva.

Ha un costo energetico di produzione inferiore a quello di altri materiali, ha buone proprietà igienizzanti relativamente alla legionaria;

E' riciclabile infinite volte con scarso impiego di energia aggiunta mantenendo le caratteristiche originarie.

Principali campi di impiego in bioedilizia

- Cavi elettrici
- Tubi per impianti idrici e di riscaldamento
- Laminati di vario spessore
- Canali di gronda

- Comignoli
- Rivestimenti e coperture di tetti; ha la caratteristica di risultare permeabile alle radiazioni cosmiche
- Leghe di rame per rubinetteria e valvolame

11.02 ACCIAIO INOX

Acciaio con alta percentuale di cromo, sempre superiore al 12 %, e resistente alla corrosione; il cromo a contatto con l'aria forma una patina superficiale protettiva; contiene anche il nichel , che serve a contrastarne la fragilità; è uno dei metalli che si avvicina di più ai metalli nobili per quanto riguarda la resistenza alla corrosione;
Gli acciai inossidabili si distinguono in:

- Acciai a struttura martensitica
- Acciai a struttura ferritica
- Acciai a struttura austenitica

Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Armature ad aderenza migliorata tipo FeB44K per calcestruzzi AISI 304 – AISI 316
- Reti elettrosaldate
- Tubi e lamiere

Principali caratteristiche dell'acciaio austenitico:

- Eccellente resistenza alla corrosione
- Resistenza meccanica elevata rispetto all'acciaio al carbonio
- Un costo competitivo se calcolato sull'intero ciclo di vita di una struttura
- Un' elevata duttilità
- Bassissima permeabilità magnetica
- Grande capacità di assorbire energie a fini sismici

11.03 ALLUMINIO

Metallo di comunissimo impiego in edilizia, leggero, fortemente elettronegativo e molto diffuso in natura; è un elemento chimico a reticolo cristallino; viene estratto da diversi minerali, ma lo si trova in grande quantità nella bauxite; L'alluminio è un metallo dal colore grigio-argentato con buone caratteristiche di resistenza alla corrosione, in quanto a contatto con l'aria subisce un processo di ossidazione superficiale. I processi utilizzati per la sua produzione determinano un notevole impatto ambientale a causa del forte dispendio energetico e delle immissioni tossiche nell'aria. Materiale riciclabile con scarso impiego di energie: infatti il consumo di energia risulta essere oltre il 40 % in meno rispetto alla lavorazione dell'alluminio primario. Viene utilizzato nelle Leghe Leggere con aggiunta di altri metalli, rame, silicio, manganese per aumentarne le resistenze meccaniche .
Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Profili per infissi, serramenti ,
- Profili in genere
- Tubi e lamiere

- Reti porta intonaco e per controsoffittature

12.00 VETRO

Materiale solido, trasparente, prodotto da silice e quarzo con aggiunte di altri minerali. E' un materiale omogeneo e senza pori; la sua produzione richiede grande quantità di energia e alcuni processi di lavorazione risultano pericolosi per la salute a causa delle emissione di polveri di silice e per l' uso di metalli pesanti; può essere riciclato, ma dal vetro di recupero non si può ottenere il cristallo.

Principali campi di impiego in bioedilizia:

- vetro per infissi, serre, pareti
- Vetro normale
- Vetro a camera d'aria, antisfondamento, atermico, etc.
- Vetro cemento
- Vetro autopulente
- Vetro armato
- Fibre di vetro

13.00 GOMMA

13.01 GOMMA NATURALE

Materiale naturale ricavato dal lattice dei tronchi di piante equatoriali, in particolare da Hevea Brasiliensis; più comunemente viene definito caucciù; si ottiene incidendo i tronchi , prelevando il lattice e coagulandolo con l'aggiunta di un acido inorganico; attraverso un successivo trattamento di vulcanizzazione viene reso elastico e con possibilità di essere utilizzato in vari settori. Deve essere dichiarata l'aggiunta di prodotti non naturali.

- Principali campi di impiego in bioedilizia:
- Come fondo per moquettese e tappeti
- Materassi, cuscini, imbottiture, guanti etc.
- Produzione di adesivi naturali
- Pavimentazioni e rivestimenti

13.02 GOMMA ARABICA

Materiale naturale ricavato dal lattice essiccato di alcune specie di acacia presenti nella fascia equatoriale dell' Africa; è ritenuto assolutamente innocuo per la salute umana, infatti viene utilizzato anche nell' industria alimentare e nei cosmetici.

Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Produzione di pitture, vernici e lacche
- Adesivi naturali.

13.03 GOMMA LACCA

E' una resina naturale di origine indiana che deriva da una sostanza secreta da alcuni insetti Emitteri per proteggere il loro corpo; si ottiene prelevandola dai rami degli alberi che hanno raccolto le parti resinose dai corpi degli insetti.

Principali campi di impiego in bioedilizia

- Vernici naturali e Lacche

- Adesivi naturali
- Diluita in alcool come tura pori per il legno
- Nel restauro di mobili antichi

## 14.00 PAVIMENTI

## 14.01 PAVIMENTI DI ORIGINE VEGETALE

### 14.01.1 LINOLEUM

Materiale isolante, impermeabile , ottenuto per mescolanza omogenea di materie prime naturali, olio di lino, colofonia, farine di sughero, legno, pietra calcarea e pigmenti colorati, con supporto in juta priva di minio.
Deve essere messo in opera con collanti privi di solventi organici.
Non è riciclabile perché con il tempo diventa friabile.
Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Pavimenti e rivestimenti.

Viene commercializzato in rotoli con spessori variabili da mm 2 a mm 6 o in quadrelle da mm 2.5

### 14.01.2 COCCO

Le Fibre di cocco si ottengono dal mesocarpo delle noci della palma di cocco; materiale leggero e quasi imputrescibile, resistente all'umidità, ed inattaccabile da funghi o tarme; le fibre vengono trattato con solfato di ammonio per conferire loro caratteristiche di resistenza al fuoco; non si caricano elettrostaticamente.
Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Stuoie e pavimenti tessili.
- Moquettes in cocco e sisal.
- Feltri, materassini, pannelli termoisolanti.

### 14.01.3 SISAL

Le fibre di Sisal si ricavano da una pianta tropicale della famiglia delle Amarillidacee, che viene coltivata nell' America del Sud, Centro America e in Africa, più comunemente nota come Agave. Vengono estratte dalle foglie della pianta (Agave Sisalana) e contengono, oltre alla cellulosa, anche lignina, pectina, grassi e cere.
Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Stuoie e pavimenti tessili
- Moquettes in cocco e sisal
- Sacchi e corde

Materiale rigenerabile e biodegradabile

### 14.01.4 PARQUET IN LEGNO

Materiale naturale che viene ricavato dalla parte più resistente del tronco e dei rami degli alberi. E' un materiale con una struttura complessa, non omogenea ed anisotropa, ha buone caratteristiche di bio-compatibilità, di durata , e risulta un ottimo isolante termo–acustico; deve risultare privo di marciumi, grandi tasche di resine, tarlature o gallerie di insetti.
Deve provenire esclusivamente da piante a coltivazione controllata e non da foreste primarie.

Principali campi di impiego in bioedilizia:
Pavimenti incollati con colle naturali e prive di solventi organici.

- Pavimenti in tavole di legno maschiate e prefinite - stratificate (a 2 o 3 strati) con finitura ad olio.
- Pavimenti flottanti inchiodati.
- Pavimenti in tavole di legno naturale maschiate e levigate con bordi smussati e finitura a cera o ad olio.
- Pavimenti in listone di legno naturale maschiato-piallato
- Pavimenti in legno a mattonelle per giardini ed ambienti esterni
- Materiale biodegradabile, riciclabile

14.01.5 BAMBU'
Erba perenne che cresce fino ad massimo di 35 metri con un ritmo di crescita rapido.
Materiale duro ed elastico , si rigenera in appena 3 anni.
Il bambù è dotato di straordinarie proprietà fisiche che permettono di utilizzarlo in edilizia per la realizzazione di strutture anche molto complesse. Essendo vuoto all'interno è leggero e pertanto facile da trasportare e maneggiare.
Principali campi di impiego in bioedilizia :

- Viene utilizzato per strutture portanti anche in zone sismiche.
- Come armatura nelle strutture in argilla cruda.
- Pavimenti incollati con colle naturali e prive di solventi organici.
- Pavimenti flottanti inchiodati.

14.01.6 PAVIMENTAZIONI IN LEGNO PER ESTERNI
Pavimentazioni per esterni realizzate con cubetti legno di larice o rovere o fibra di legno stabilizzato con cemento.
Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Per pavimentazioni esterne.

Dimensioni variabili da cm 8 x 8 a cm 10 x 10
14.02 PAVIMENTI DI ORIGINE MINERALE
14.02.1 COTTO
Il cotto per pavimentazione viene realizzato da argille pregiate di cave locali impastate con acqua di ricircolo e/o di riuso, tagliato a crudo; il materiale viene prodotto industrialmente ( cotto fatto a macchina) o artigianalmente ( cotto fatto a mano). E' un materiale naturale, igienico, resistente al fuoco, inattaccabile da parassiti. Devono essere controllati i livelli di radioattività delle argille di provenienza e vanno esclusi trattamenti a base di oli sintetici e cere non naturali.
Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Pavimenti in cotto per interni a basso spessore posati con collante naturale.
- Pavimenti in cotto per interni posati con malta di calce idraulica o malta bastarda e sigillatura dei giunti con boiacca di calce impastata con sabbia.
- Pavimenti in cotto per esterni, posati su un letto di sabbia.

14.02.2 PAVIMENTI IN PIETRA

La pietra, come materiale naturale di origine minerale, viene spesso utilizzata per pavimentazioni; pietra grezza, a spacco o levigata. E' necessario effettuare un'indagine preventiva della eventuale radioattività naturale in particolare per il radon, presente anche in notevole quantità in pietre di origine vulcanica.

Principali campi di impiego in bioedilizia :

- Per pavimentazioni interne levigata.
- Per pavimentazioni interne a spacco.
- Per pavimentazioni esterne (grezza o a spacco).

14.02.3 PAVIMENTI IN COCCIOPESTO

Il COCCCIOPESTO è una malta composta da leganti idraulici, inerti selezionati di diverse granulometrie come polveri di marmo, sabbie silicee, cocciopesto, pozzolana e terrecotte macinate. Le caratteristiche e la scelta degli inerti si differenziano a seconda dell'utilizzo e dell'aspetto esteriore che si desidera; in generale si presenta di colore più o meno rosato, a seconda della granulometria 0-03 oppure 0-10 - 0-15, o superiori.

Principali campi di impiego in bioedilizia :

- Pavimentazioni per giardini;
- Pavimentazioni per esterni;
- Pavimentazioni interne.

15.00 ISOLANTI

15.02 ISOLANTI DI ORIGINE VEGETALE

15.01.1 PANNELLI IN FIBRA DI LEGNO

La fibra di legno è ottenuta dai cascami di legno e dai legni di scarsa qualità; la materia prima viene ridotta a piccole dimensioni, bollita, infeltrita e stabilizzata; viene poi assemblata prevalentemente per autoincollaggio con la lignina contenuta nello stesso legno, senza aggiunta di collanti chimici; i pannelli risultano resistenti al fuoco, traspirabili, resistenti alla compressione, ed esenti da sostanze nocive. Riutilizzabili, riciclabili, elettrostaticamente neutri.

Principali campi di impiego in bioedilizia

- Pannelli per l'isolamento termo-acustico

Dimensioni: cm 100x120 spessore mm 10

Dimensioni: cm 120x250 spessore mm 20

Dimensioni: cm 80x120 spessore variabile da mm 30 a mm 100

- Pannelli per l'isolamento termo-acustico da sottopavimento.

Dimensioni: cm 50x170 spessore variabile da mm 10 a mm 2

Dimensioni: cm 60x120 spessore variabile da mm 30 a mm 40

- Pannelli per l'isolamento termo-acustico e per sottotetto.

15.01.2 SUGHERO

Corteccia della quercia da sughero.

Viene utilizzato come sughero espanso , naturale, in granuli, autocollato mediante un processo di espansione dei granuli che permette la fuoriuscita della sugherina.

Inattaccabile da parassiti e muffe, resistenza al fuoco (classe 1), igroscopico, impermeabile all'acqua, permeabile al vapore , imputrescibile, leggero, elastico, riutilizzabile e riciclabile.
Deve risultare esente da colle di sintesi .
Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Sciolto in granuli per intercapedini.
- Sciolto in granuli per sottofondi o impastato con calce idraulica per riempimenti alleggeriti.
- Pannelli in sughero biondo autocollato per isolamento sottotetti.
- Intonaci isolanti.
- Pannelli di sughero nero autoespanso, autocollato, puro, privi di collanti chimici.
- Pannelli sagomati a rotaie o a bolli per tetti ventilati.
- Pannelli per isolamento di pareti o pavimenti e per pannelli radianti.

Dimensioni commerciali:
in pannelli da cm .2 a cm. 8.
in pannelli sagomati.
in granuli commercializzati in sacchi .

15.01.3 PANNELLI IN FIBRA DI LEGNO MINERALIZZATA CON CEMENTO PORTLAND

La fibra di legno è ottenuta dai cascami di legno e dai legni di scarsa qualità.
La materia prima viene ridotta a piccole dimensioni, bollita, infeltrita e stabilizzata; viene poi assemblata prevalentemente per autoincollaggio con la lignina contenuta nello stesso legno, senza aggiunta di collanti chimici; i pannelli risultano resistenti al fuoco, traspirabili, resistenti alla compressione, ed esenti da sostanze nocive. Riutilizzabili, riciclabili, elettrostaticamente neutri.
Principali campi di impiego in bioedilizia

- Pannelli per l'isolamento termo-acustico

Dimensioni: cm 100x120 spessore mm 10
Dimensioni: cm 120x250 spessore mm 20
Dimensioni: cm 80x120 spessore variabile da mm 30 a mm 100

- Pannelli per l'isolamento termo-acustico da sottopavimento.

Dimensioni: cm 50x170 spessore variabile da mm 10 a mm 2
Dimensioni: cm 60x120 spessore variabile da mm 30 a mm 40

- Pannelli per l'isolamento termo-acustico e per sottotetto.

15.01.4 PANNELLI IN FIBRA DI LEGNO MINERALIZZATA CON MAGNESITE

Pannelli in fibre di legno mineralizzate con magnesite ad alta temperatura; risultano termoisolanti, fonoisolanti, fonoassorbenti, traspirabili, resistenti all'attacco fungino e al fuoco.
Principali campi di impiego in bioedilizia :

- Pannelli per isolamenti a parete.

Dimensioni: cm 200x50 spessore variabile da cm 2 a cm 8

- Pannelli per isolamenti a tetto.
- Pannelli per isolamento a cappotto
- Pannelli in fibre di legno mineralizzate con magnesite ad alta temperatura;
- Pannelli tipo rinforzato per casseri a perdere;

Dimensioni: cm 200x50 spessore cm 4

- Pannelli in fibre di legno mineralizzate con magnesite ad alta temperatura;
- Pannelli con superficie a vista prefinita con impasto legnomagnesiaco.

15.01.5 FIBRA DI LINO

Materiale naturale ricavato dal lino e successivamente lavorato per realizzare materassini. E' poco infiammabile.

Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Materassini per isolamento termo-acustico e nelle fessure come rincalzo contro gli spifferi.

15.01.6 KENAF

Il Kenaf fa parte della famiglia delle piante di canapa; è meglio conosciuto fin dall'antichità come HIBISCUS CANNABINUS per i suoi numerosi impieghi. Ha ottime caratteristiche come pianta e come prodotto dopo la potatura. La pianta può essere utilizzata come antismog, perché è in grado di ripulire l'aria. Preserva la fertilità del terreno e non occorrono concimi chimici per la sua coltivazione.

Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Rotoli per isolamento termo-acustico con spessore variabile da cm 0.8 a cm 12.
- Pannelli per isolamento termo-acustico
- Come fonte vegetale di biomassa per produrre energia.
- Per prodotti tessili da arredo.

15.01.7 CANAPA

Pianta tessile, originaria della Persia, appartiene alla famiglia delle orticacee. Per la sua coltivazione non occorrono concimi e diserbanti e non vengono utilizzate sostanze chimiche o additivi per la sua trasformazione in filati, carta, materiale da rivestimento, pannelli isolanti, ecc.

Principali campi di impiego in bioedilizia :

- materassini in fibra di canapa per il riempimento delle intercapedini e per chiudere fessure all' interno del telaio di finestre e porte .
- pannelli di canapa.

Spessore per materassini e pannelli variabile da 4 a 16 cm.

15.01.8 CANNA PALUSTRE

La canna palustre (Phragmites communis ) è molto diffusa nelle zone paludose .

Materiale vegetale, biodegradabile e riciclabile viene lavorato a pannelli o a stuoie (cannicciato) ed utilizzato come struttura porta-intonaco e come isolante termico ed acustico.

Principali campi di impiego in bioedilizia :

- Pannelli di canna palustre per parete, pavimento e tetto

Spessore pannelli da cm 2 a cm 5

COCCO

Materiale leggero realizzato con fibre di cocco; le fibre si ottengono dal mesocarpo delle noci della palma di cocco; materiale imputrescibile, idrorepellente ; viene reso ignifugo mediante trattamento con sali borici. Viene utilizzato come isolante termo-acustico.

Non si carica elettrostaticamente.

Principali campi di impiego in bioedilizia

- Pannelli di cocco come isolamento in intercapedini di murature
- Pannello in cocco per pavimento e per isolare sottotetti

SISAL Vedi 14.01.3

15.01.09 JUTA

Fibra tessile, molto elastica e resistente allo strappo ricavata da numerosi tipi di piante. Dalla sua fibra si ottengono filati per fare teli, corde funi, sacchi. Viene usata come materiale termoisolante. E' economica, traspirante e riciclabile. Neutra elettrostaticamente

Principali campi di impiego in bioedilizia :

- Juta in fiocco per il riempimento delle intercapedini e del telaio di finestre e porte.
- Rotolo in fibre di Juta anticalpestio.

Spessore variabile da cm 3 - 5 -10

15.01.10 FIBRA DI CELLULOSA

Isolante ottenuto dalla cellulosa naturale e da materie cellulosiche di recupero.

Le fibre di cellulosa naturale derivano dalla canapa e dal cotone.

Le fibre di cellulosa di recupero sono prodotte dalla trasformazione della carta di giornale trattata con sali di boro; risultano resistenti al fuoco e rispondono mediamente alla classe 1. Inattaccabile dagli insetti, imputrescibile, traspirante, riciclabile.

Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Sotto forma di fiocchi come isolamento per tetti.
- Sotto forma di fiocchi come isolamento per soffitti.
- Sotto forma di fiocchi come isolamento per pareti a cassa vuota.
- Pannelli di fibre cellulosiche con spessore variabile da cm 3 a cm 16.

15.02 ISOLANTI DI ORIGINE MINERALE

15.02.1 PANNELLI IN SILICATO DI CALCIO

Pannelli in silicato di calcio, per l'isolamento termo-acustico, permeabili al vapore, antincendio, traspirabili, incombustibili (classe 0).

Principali campi di impiego in bioedilizia :

- Pannelli per isolamento termo-acustico di soffitti.
- Pannelli per isolamento a cappotto di pareti e facciate.

Dimensioni: cm 50x50 spessore cm 3

15.02.2 VETRO CELLULARE

Isolante alveolare leggero, che viene prodotto dal vetro puro, sabbia di quarzo e vetro riciclato con l'aggiunta di carbonio. Portato ad elevate temperature avviene un processo di fusione, e successiva espansione, senza l'utilizzo di leganti; materiale riciclabile se non viene messo in opera con colle a base di bitume o prodotti di sintesi.
Risulta impermeabile all'acqua e al vapor d'acqua, incombustibile, non attaccabile da parassiti e roditori, resistente alla compressione, non deformabile , privo di tossicità.
Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Come barriera al vapore e per isolamento termo-acustico di tetti piani.
- Pannelli per isolamento a cappotto di pareti.

15.02.3 POMICE (Vedi 01.01.2)
15.02.4 VERMICULITE ESPANSA (Vedi 01.01.5 )
15.02.5 PERLITE RIOLITICA ESPANSA (Vedi 01.01.6 )
15.02.6 ARGILLA ESPANSA (Vedi 01.01.7 )
15.02 ISOLANTI DI ORIGINE ANIMALE
15.02.1 LANA DI PECORA
Fibra tessile ottenuta dalla lavorazione del pelo di pecora; da sempre utilizzata per tappeti e moquettes, ma anche per materassini e feltri in edilizia. I prodotti per edilizia vengono realizzati con lane grosse , non adatte ai tessuti e risultano quindi uno scarto del ciclo tessile. Biocompatibile, riutilizzabile e riciclabile, deve essere prodotta senza alcun tipodi collante; può venire trattata con borace per essere resa inattaccabile da parassiti ed ininfiammabile.
Ottimo come isolante termico ed acustico.
Principali campi di impiego in bioedilizia :

- Treccia isolante in lana di pecora cordata, per il riempimento di intercapedini e nelle intelaiature di finestre e porte.
- Lana di pecora sciolta come riempimento di intercapedini .
- Feltro isolante in lana di pecora anticalpestio:
- Spessore variabile da mm 3 a mm 10.
- Rotolo in lana di pecora per isolamento termo-acustico di pareti, contropareti, tetti, controsoffitti.

16.00 GUAINE IMPERMEABILIZZANTI
GUAINE IN FIBRE DI CELLULOSA E IN CARTA
16.01.1 GUAINA IN CARTA KRAFT
Guaina a base di pura cellulosa a fibra lunga impregnata con olio di vaselina, resine naturali, idrorepellente; deve risultare esente da insetticidi, sostanze di sintesi petrolchimica.
Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Come barriera al vapore.
- Come barriera antivento e antipolvere.
- Come protezione dai parassiti sui tavolati di tetti e solai.

Viene commercializzata in rotoli da cm 100x10000

16.01.2 CARTONFELTRO

Cartonfeltro, ottenuto da riciclo di fibre tessili e carta da macero. Deve risultare esente da insetticidi, sostanze di sintesi petrolchimica .

Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Come guaina antivento e antipolvere.
- Come strato di isolamento acustico.
- Cartonfeltro, paraffinato, idrorepellente, leggero freno al vapore.

Viene commercializzata in rotoli da varie grammature utilizzabile come guaina sottotegola.

16.02 GUAINE IN FIBRE DI SINTESI

16.02.1 IN FIBRE DI POLIETILENE

Guaina in fibre di polietilene, polimero termoplastico ottenuto per poliaddizione di etilene. Permeabile al vapore ed impermeabile all'acqua, antiscivolo e antistrappo. Non emette esalazioni di sostanze tossiche, è riciclabile, e pertanto non vi è nessun effetto negativo per l'uomo e per l'ambiente.

Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Come barriera al vento.
- Come guaina impermeabile all'acqua e permeabile al vapore , traspirante.

16.02.2 GUAINA IN POLIOLEFINE

Membrana di lunga durata, sintetica, in poliolefine, armata in velo di vetro, monostrato, riciclabile alla fine del ciclo vitale, utilizzata per impermeabilizzare coperture piane o inclinate. Anche gli scarti di produzione possono essere totalmente riciclati; non emette esalazioni di sostanze tossiche; permeabile al vapore ed impermeabile all'acqua.

Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Come barriera al vento.
- Come guaina impermeabilizzante e traspirante per coperture piane ed inclinate.

16.02.3 MEMBRANA ELASTOPLASTOMERICA IMPERMEABILE E SCHERMANTE DAI CAMPI ELETTROMAGNETICI

Membrana elastoplastomerica impermeabile con potere schermante 30/1000 MHz
ASTM-ES7-83 db 20/50, a base di bitume, modificato con alto tenore di poliolefine, armata con un particolare supporto metallico, per l'ottenimento del potere schermante dell'intero manto impermeabile. Ogni 100 mq di superficie realizzata, dovrà essere opportunamente "collegata a terra".

Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Come membrana impermeabilizzante e schermante in presenza di campi elettromagnetici .

16.03 IMPERMEABILIZZANTI ALLA BENTONITE

Impermeabilizzanti a base di bentonite di sodio naturale; a contatto con l'acqua o con l'umidità del terreno, la bentonite di sodio naturale si idrata trasformandosi in un gel impermeabile all'acqua, in grado di espandersi sino a 16 volte il volume iniziale , rimanendo allo stato di gel.

Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Membrana impermeabilizzante per strutture interrate o a contatto con l'acqua
- laminata sotto vuoto in adesione a due geotessili sintetici.
- Pannello di cartone ondulato Kraft riempito con bentonite di sodio naturale per impermeabilizzare da acqua di falda le strutture verticali interrate in calcestruzzo.

16.04 TELO ANTIRADON

Barriera sottopavimento, studiata per proteggere gli edifici dalle infiltrazioni di gas radon. La struttura è a base di una miscela di bitume e SBS con una sottile lamina di alluminio interna. Risulta priva di sostanze tossiche.

Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Membrana sottopavimento per bloccare infiltrazioni da gas radon

17.00 ARMATURE

17.01 RETE IN POLIPROPILENE

Rete per sottofondi ed intonaci con funzioni di antifessurazione, a maglia quadrata biorientata in polipropilene estruso, ad elevata resistenza meccanica e caratterizzata da notevole inerzia chimica, fisica e biologica.

Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Rinforzi di sottofondi.
- Massetti non strutturali.
- Intonaci.

rete dimensioni: cm 100x50 rotoli da 50 mq

17.02 ACCIAIO INOX

Acciaio inox austenitico, diamagnetico ad aderenza migliorata , di tipo FeB44K, in barre di varie dimensioni : AISI 304 e AISI 316. Viene utilizzato in sostituzione dell'acciaio tradizionale al fine di evitare alterazioni del campo elettromagnetico naturale.

Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Armatura per strutture in c.a. e recuperi edilizi.
- Rete elettrosaldata di qualsiasi diametro e maglia.

17.03 ARMATURE ALLE FIBRE DI CARBONIO

Materiali compositi a base di vetro e carbonio, di grande resistenza termica e meccanica; le fibre leggere di carbonio rinforzate con sostanze polimeriche, e riempite di cemento sostituiscono le più classiche barre di rinforzo in acciaio;

Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Nastri e lastre in fibre di carbonio per rinforzi di strutture e adeguamenti antisismici.
- Barre per cementi armati in sostituzione dell'acciaio

18.00 SOLVENTI

Sostanze organiche liquide, essenzialmente volatili, che hanno la proprietà di sciogliere, diluire, emulsionare altre sostanze, mantenendo inalterate le loro caratteristiche chimiche.

Vanno utilizzati solo solventi naturali.

18.01 SOLVENTI NATURALI.

I più comuni solventi naturali per diluizione di oli e vernici, a parte l'acqua propria delle idropitture murali, oltre all'aceto e all'alcool, risultano composti a base di terpeni (limonene ricavato dalla spremitura di scorze di agrumi), oli essenziali naturali ( olio etereo di lavanda, di garofano, di rosmarino, olio d'uovo) e resine vegetali (olio di trementina ). Risultano completamente biodegradabili. I solventi naturali devono risultare privi di prodotti sintetici, aromatici e clorurati.

Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Per diluire oli e vernici.
- Solventi aggiunti a sverniciatori.
- Solventi utilizzati per la pulizia di attrezzi.

19.00 SVERNICIATORI

Prodotti utilizzati per rimuovere vernici. Devono risultare composti da resine naturali, privi di esalazioni tossiche, ed esenti da idrocarburi clorurati; sono costituiti prevalentemente da acqua, gesso, potassa caustica, farina di grano, sapone di potassio, olio di lino, olio di eucalipto, saponi naturali e a base di cera d'api e ammonio. Sono da evitare sverniciatori a base di solventi sintetici, idrocarburi clorati.

Principali campi di impiego in bioedilizia:

- per rimuovere vecchie vernici e pitture.

20.00 FONDI IMPREGNANTI E CONSOLIDANTI

Miscele protettive per il trattamento di superfici porose.

20.01 FONDO A BASE DI OLIO

Olio per fondo impregnante a base di sostanze naturali per superfici porose , per interni o esterni.

Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Fondo a base di olio di lino cotto (senza piombo), trementina naturale, terpene d'arancio, resine vegetali , sali di boro , per la protezione del legno all' interno.
- Fondo a base di olio di lino crudo ed essenza di trementina naturale di pino per pavimenti in cotto, all' interno.
- Fondo consolidante a base olio di aleurites e olio di ricino miscelati a caldo, resina dammar, colofonia indurita a caldo con calce, argilla, e terpene per trattamento di pietre all'esterno.

20.02 FONDO A BASE D'ACQUA

Fondo isolante naturale a base di acqua stabilizzante per intonaci

Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Fondo come isolante su intonaci o fondi molto assorbenti e sabbiosi.
- Fondo per isolare macchie.

20.03 FONDO ISOLANTE A SOLVENTE NATURALE

Fondo isolante a solvente naturale a base di olio di ricino, esteri di colofonia, olio di scorza di agrumi e resine naturali.

Principali campi di impiego in bioedilizia :

- Fondo per isolare macchie.

20.04 FONDO AI SALI DI BORO

Fondo utilizzato per prevenire ed eliminare la formazione di muffe, batteri e contro l'attacco di insetti Xilofagi .

Principali campi di impiego in bioedilizia :

- per trattamento del legno

20.05 FONDO A BASE DI CASEINA

Fondo a base di caseina di latte , carbonato di calcio, borati.

Principali campi di impiego in bioedilizia :

- Fondo per stabilizzare intonaci.

21.00 COLORITURE

21.01 COLORI A CALCE

Pittura murale per tinteggiatura a base di grassello di calce naturale bianca, spenta a lungo per immersione; deve risultare priva di sostanze di sintesi chimica e derivati dal petrolio; occorre idonea preparazione del supporto con pittura al latte di calce ed eventuali aggiunte di pigmenti naturali. Traspirante, antibatterica, antimuffa.

Principali campi di impiego in bioedilizia :

- Per coloriture di interni ed esterni

21.02 COLORI A BASE DI CASEINA

La Pittura murale a base di caseina di latte viene utilizzata per applicazioni su fondo organico o minerale (fibre grezze, legno, carta da parati tessuto).

Adatta anche come fondo da velatura. Deve risultare priva di sostanze di sintesi chimica e derivati dal petrolio. Insieme alla caseina si possono trovare altre sostanze naturali, quali acqua, latte acetificato, albume d'uovo, cere ed olii naturali.

Principali campi di impiego in bioedilizia :

- Per coloriture di interni.

21.03 COLORI A BASE DI TEMPERA ALL'UOVO

La pittura murale a base di tempera all'uovo risulta traspirabile e biodegradabile; è composta principalmente da acqua, rosso e/o chiara d'uovo, olii essenziali , aceto, latte, borati vari. Deve risultare priva di sostanze di sintesi chimica e derivati dal petrolio.

Principali campi di impiego in bioedilizia :

- Per coloriture di interni

21.04 COLORI AL SILICATO DI POTASSIO

Pittura murale pronta al silicato di potassio; previene muffe e condense; deve risultare priva di sostanze di sintesi chimica e derivati dal petrolio.

Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Per coloriture di interni
- Per coloriture di esterni

21.05 COLORI AL GESSO

Pittura a tempera costituita da gesso e colle naturali; deve risultare priva di sostanze di sintesi chimica e derivati dal petrolio.

Principali campi di impiego in bioedilizia :

- Per coloriture di interni da applicarsi su intonaci, fibre grezzo o cartongesso

21.06 COLORI ALLE RESINE VEGETALI

Pittura murale a base di olio di resine naturali e caseina, composta da leganti e solventi di origine vegetale; deve risultare esente da esalazioni tossiche, priva di emissioni di gas tossici e non derivare da sintesi chimica;

Il sistema di produzione risulta a basso impatto ambientale, facilmente biodegradabile.

Principali campi di impiego in bioedilizia:

- per coloriture di esterni, resistente agli agenti atmosferici.
- per coloriture di interni.

21.07 COLORI PER VELATURE

Pitture murali da interno per velature costituita prevalentemente da soli leganti, colorati con colori vegetali e pigmenti vari, con aggiunte di argilla, balsamo di resina di larice, oli essenziali, alcool, ammoniaca e borati.

Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Come pittura semitrasparente su muri e soffitti

22.00 PIGMENTI

22.01 TERRE NATURALI IN POLVERE

Pigmenti minerali in polvere ottenuti mediante cottura di terre prevalentemente ferrose; una successiva macinazione permette di ricavare una polvere che si aggiunge facilmente a tinte base.

Sostanze prive di qualsiasi livello di tossicità.

Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Per colorare tinte base da interni ed esterni.

Principali terre più usate:

- Terre gialle, ocre e terre di Siena
- Terra verde di Verona
- Terra nera di Venezia
- Terra bruna di Colonia
- Terre od ocre rosse e violette
- Terre d'ombra

22.02 PASTE PIGMENTATE

Paste pigmentate naturali per la colorazione dei prodotti a base acqua, quali idropitture, fissativi e impregnanti, e prodotti a base di olio.

Sono da evitare paste a base di coloranti non naturali

22.03 CONCENTRATI DI FIORI

Concentrato di fiori tintori macinati e micronizzati per colorare stucco bianco. Vengono tagliati con borati naturali.

Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Per colorare lo stucco bianco di pitture ad effetto marmorizzato.

23.00 TRATTAMENTI

23.01 TRATTAMENTO DEL LEGNO

23.01.1 IMPREGNANTI PER STRUTTURE PORTANTI

Impregnanti naturali, senza solventi, per la protezione preventiva del legno; non devono derivare da sintesi chimica, non emettere esalazioni tossiche, e devono essere facilmente reintegrabili nell'ambiente:

Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Per impregnazione di elementi strutturali in legno all'interno e all'esterno.

Impregnanti più usati:

- Sale di boro con utilizzo di solventi naturali a base di essenze di agrumi; ha proprietà antiparassitarie, insetticide e fungicide;
- Impregnante a base di oli vegetali come trattamento preventivo per tutti i legni esterni non trattati.
- Preparato pronto a base di pece greca (estratta da distillazione di resine delle conifere), resine naturali e oli vegetali, per la protezione del legno all'esterno; lo protegge dall'umidità e dall'acqua .
- Olio di lino cotto o crudo, puro, senza solventi, ed esente da essiccativi a base di piombo.
- Fondo impregnante incolore ed indurente, a base di olio di lino, usato come turapori per superfici assorbenti ed asciutte per interni ed esterni.
- Impregnante a base di a base di aceto di legno, estratti del legno ed erbe per la protezione del legno da parassiti.

23.01.2 IMPREGNANTI PER PAVIMENTI

- Impregnanti naturali per pavimenti e rivestimenti in legno
- Impregnante trasparente a base di oli vegetali e cere per la protezione di superfici in legno (pavimenti e rivestimenti).
- Vernice per pavimenti a base di resine vegetali, Dammar, colofonia, olio di legno, olio di lino cotto e standolizzato, terpene, carnauba ed essiccativi a base di calcio, manganese, etc.

23.01.3 VELATURE

Vernice trasparente , colorata, per velature a protezione di tutti i tipi di legno, per interni ed esterni a base di oli e resine vegetali; senza aggiunta di prodotti di sintesi e sostanze tossiche. Deve esaltare la venatura naturale del legno.

23.01.4 VERNICI E SMALTI PER LEGNO

Pitture dense che formano una pellicola protettiva ad alta aderenza, non sfogliante, prive di emissioni tossiche e non soggette ad accumulo di cariche elettrostatiche. Vengono utilizzate sia all'interno che all'esterno degli ambienti confinati e devono essere utilizzati solo con aggiunta di resine naturali.

Vernici più usate:

- Vernice o lacca bianca e colorata per legno a base di creta, resine naturali e oli vegetali.
- Vernice incolore a base di oli vegetali e cera d'api, formante una sottile pellicola impermeabilizzante, per esterno ed interno.

- Gomma lacca a base di etanolo, gomma lacca e resine vegetali per una finitura trasparente, lucida o opaca .

23.01.5 CERE E OLII

Composti a base di cera d'api ed olii vegetali, per uso interno. Devono esclusivamente derivare da prodotti naturali e risultare esenti da emissioni tossiche ed elettrostaticamente neutri.

23.02 TRATTAMENTO PER METALLO

Trattamenti protettivi di superfici metalliche con prodotti naturali e privi di piombo.

I vari procedimenti dovranno dare un prodotto a bassissima conducibilità elettrica, antistatico e risultare resistenti agli acidi, al calore, agli agenti chimici, alla deformabilità ed all'abrasione. I prodotti impiegati per la protezione dal fuoco e dal calore dovranno risultare ininfiammabili e privi di esalazioni tossiche .

23.02.1 ANTIRUGGINE

- Fondo antiruggine a protezione del ferro che deve permettere il mantenimento di superfici in acciaio per esterni ed interni. Deve risultare privo di solventi e non emettere gas tossici nell'ambiente, e privo di tendenza all'accumulo di cariche elettrostatiche;
- Antiruggine composto da resine naturali e minerali di ferro.
- Antiruggine a base di grafite per opere in ferro esenti da piombo, di ottima copertura; sono composti a base di resina di dammar e colofonia di gemma indurite con calce, oli vegetali di lino, tung (olio di aleurites), olio di lino standolizzato, grafite, ossido di zinco, lecitina di soia, balsamo di scorza di arance, argilla bianca, contenuto tot. max. di siccativi 0,25% a base di Ca, Mg,Zr, Co.

23.02.2 ZINCATURA A CALDO

Processo di rivestimento per l'acciaio che si crea immergendo lo stesso in un bagno di zinco fuso. Si viene così a formare una protezione resistente meccanicamente e durevole nel tempo contro la corrosione grazie alla formazione di una lega superficiale Fe-Zn molto dura e all'instaurarsi di fenomeni di protezione di tipo elettrochimico tra lo zinco ed il substrato da proteggere.

La zincatura a caldo permette di aumentare la resistenza e la durata delle strutture in acciaio rispetto agli agenti atmosferici evitando così di produrre nuovo acciaio con la conseguente diminuzione dei carichi ambientali.

23.02.3 VERNICI E SMALTI PER FERRO

Smalti satinati per ferro a base di resine naturali e oli vegetali .

Vernici più usate:

- Lacca bianca e colorata a base resine naturali e oli vegetali.
- Vernice incolore a base di oli vegetali e cera d'api, formante una sottile pellicola impermeabilizzante, per esterno ed interno.
- Gomma lacca a base di alcool, gomma lacca e resine vegetali per una finitura trasparente, lucida o opaca .
- Vernice a base di olio di lino cotto, ossido di zinco, terra argillosa, propoli, alcool, essiccante a base di cobalto-manganese (< 2%), aceto di vino.

23.03 TRATTAMENTI PER PIETRE E COTTO
Trattamenti naturali, protettivi , impermeabilizzanti per superfici di pietra e cotto.
Devono risultare privi di solventi e non emettere gas tossici nell'ambiente .
Trattamenti più comuni:

- Fondo impregnante, incolore per interni ed esterni a base di olio di lino crudo, resine naturali e oli vegetali per la protezione di pavimenti ed elementi in cotto.
- Impregnante trasparente a base di oli vegetali e cera per la protezione di pavimenti in pietra ad uso interno.
- Cera vegetale, cera d'api ed olii vegetali per la protezione di pavimenti in pietra, legno e qualsiasi superficie assorbente.

24.00 COLLANTI E FISSATIVI
24.01 COLLE
Colle e sostanze adesive naturali derivanti da materie che sono presenti in natura.
Devono risultare prive di solventi, non emettere gas tossici e prodotti con tecniche a basso impatto ambientale; risultano elettrostaticamente neutre.
Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Colla a base di amido di patate e acido siliceo per carte da parati e tappezzerie.
- Colla universale pronta all'uso per interni a base di lattice di gomma naturale e resine naturali.
- Colla in polvere a base calce, caseina di latte , sabbia di quarzo , da diluirsi in acqua, priva di cemento e solventi, utilizzata per la posa di piastrelle.
- Colla a base di lattice naturale e oli vegetali, resina dammar, gesso, calcite, caseina di latte, creta, borato utilizzata per incollare rivestimenti tessili e moquettes in fibre naturali e per la posa di pavimenti.
- Colla in polvere a base di caseina e calce da diluirsi in acqua a freddo per opere di falegnameria ed infissi in legno.
- Colla e rasante in polvere a base di cemento per la messa in opera dei pannelli in sughero sia su pareti interne che per cappotti esterni. Deve risultare priva di emissioni nocive.

25.00 ELEMENTI IN POLIPROPILENE RICICLATO PER VESPAI
Casseri modulari a perdere, in polipropilene riciclato per la realizzazione di gattaiolati e intercapedini areabili in genere. I casseri sono modulati a calotta sferica con arcate laterali e concluse con piedini a terra. Vengono posati in opera a secco su un sottofondo a spessore variabile in calcestruzzo magro (tipo Igloo, Granchio, ecc...).
Principali campi di impiego in bioedilizia:

- Per solai aerati:

altezza elemento cm 25-30
altezza elemento cm 40-45

- Per pareti interrate al fine di distaccare la terra dalla parete e come elemento drenante

**Bibliografia**

*Prezzario Bioedile Regione Piemonte*
*Aggiornamento ecologico Prezzario opere edili a cura di "Istituto Nazionale di Bioarchitettura" Provincia di Firenze – Mancosu Editore*
*Dizionario dell'Edilizia Bioecologica Uwe Wienke - DEI edizioni Tipografia del Genio Civile Roma 1999*
*Manuale di Bioedilizia Uwe Wienke - DEI edizioni Tipografia del Genio Civile Roma 1999*
*Capitolato speciale d'appalto per opere in Bioedilizia Mauro Masi DEI edizioni Tipografia del Genio Civile Roma -seconda edizione- 2001*
*Glossario di Bioarchitettura Ugo Sasso – Istituto Nazionale di Bioarchitettura*
*Le Finiture naturali per nuove opere, ristrutturazioni, restauri Roberto Mosca –Maggioli Editore- 2001*
*Repertorio dei materiali per la bioedilizia Giancarlo Allen – Marco Moro  Luciano Burro Maggioli Editore- 2001*

# 9 Edilizia ed impianti tecnici

La costruzione di una qualsivoglia abitazione non può attualmente prescindere dalla presenza in essa di impianti tecnologici e questi a volte in maniera ancora più significativa che per i materiali edilizi condizionano e determinano la sostenibilità ambientale dell'edificio e la sua qualità bioecologica interna. Relativamente agli impianti è necessario premettere che l'espressione della più o meno maggiore ecologicità degli stessi diviene più complessa da esprimere che non facendo riferimento ai materiali perché spesso la loro maggiore o minore sostenibilità e da riferire a quanto a loro legato come funzione specifica che non relativamente ai loro materiali costituenti.

Una caldaia andrà valutata per l'efficienza energetica che la caratterizza o per la qualità dei fumi che produce, piuttosto che dal cosa è fatta; una canalizzazione d'acqua va valutata per come consente il trasporto dell'acqua e per la sua durata nel tempo, ecc.

Comunque alcune indicazioni possono essere esplicitate per guidare chi voglia tener conto dei fattori di sostenibilità legati agli impianti tecnologici.

## 10 I dieci materiali edili ecosostenibili più innovativi

Non possono ovviamente mancare i concorsi al fine di individuare i prodotti più innovativi ed ecosostenibili; quanto di seguito è comparso in un articolo nel settembre 2013

*I 10 materiali edili ecosostenibili più innovativi, selezionati dal concorso "Product Innovation Challenge", la sfida bandita dal Cradle to Cradle Products Innovation Institute e rivolta ai prodotti edili ed ai processi produttivi più green.*
*Il Concorso è stato ideato dal Cradle to Cradle Products Innovation Institute in collaborazione con Make It Right, l'associazione no-profit impegnata nella ricostruzione post-emergenza divenuta famosa per l'Ecoquartiere di New Orleans, ed ha visto la partecipazione di oltre 144 produttori di materiali edili ecosostenibili come isolanti naturali, coibentazioni alternative sviluppate a partire da funghi o microorganismi, coperture in pietra riciclata, manti bituminosi recuperati da precedenti demolizioni, e molti altri.*
*La Giuria, composta da chimici, professionisti del settore, dirigenti di Google e membri dell'US Green Building Council, avrà il compito di selezionare i tre vincitori tra i 10 finalisti, premiandoli con una vincita in denaro.*
*Le categorie di selezione saranno cinque: salute, riciclo, risparmio di risorse idriche, energia rinnovabile e correttezza sociale.*

## 10.1 Isolamento a base di funghi (Ecovative)

La risposta ecosostenibile alle schiume plastiche, ottenuta a partire da sottoprodotti agricoli tra i quali l'impiego del micelio dei funghi (radici), che permette all'isolamento di svilupparsi e crescere direttamente all'interno della parete muraria. Grazie a questa soluzione, le pareti in legno delle abitazioni riempite di micelio che forma una struttura ermetica, in poco meno di un mese questo strato di isolamento naturale si asciuga trasformandosi in una parete perfettamente ermetica, termicamente resistente, ecologia al 100%, priva di VOC ed ignifuga.

## 10.2 Isolamento in lana di pecora (Bellwether Materials)

E' un materiale edile per l'isolamento, ecosostenibile, realizzato in lana di pecora, richiede poca energia in fase di produzione, è sicuro per l'ambiente e per le persone. L'isolamento in lana di pecora, inoltre, ha la capacità di assorbire le sostanze inquinanti presenti nell'aria interna, è ignifugo ed facilmente riciclabile post-demolizione.

## 10.3 Prodotti verdi in pietra riciclata (GR GreenBuilding Products)

Componenti per coperture e rivestimenti realizzati a partire da scarti di pietra calcarea, bottiglie di plastica e confezioni e sacchetti alimentari. Questa soluzione di materiali edili ecosostenibili può essere riciclata interamente al termine della sua vita media (50 anni circa).

## 10.4 Bio mattone realizzato con batteri (bioBrick)

E' un mattone ecologico realizzato attraverso l'azione congiunta dei batteri, inseriti all'interno di un mix di aggregati. I componenti possono provenire da percorsi di riciclo ed il processo produttivo permette di ottenere mattoni di prestazioni uguali, se non superiori ai tradizionali, ma ad un costo inferiore in termini di tempo e di denaro.

**Pannelli in paglia (ecococon)**

Sono pannelli portanti in paglia realizzati attraverso l'essicazione di questo materiale, ottenendo una soluzione costruttiva economica ed ecologica, super isolante e modulare. Il sistema di pannelli in paglia è composto al 99,4% da materiali riciclati immediatamente a livello locale come paglia e legno.
Questa soluzione ha già ottenuto un notevole successo nell'applicazione di case passive.

## 10.5 Componenti modulari prefabbricati ecosostenibili (HaploBuilt)

Si tratta di veri e propri blocchi costruttivi modulari, prefabbricati e realizzati con materiali interamente riciclabili, che possono essere assemblati in loco, dando vita a bioarchitetture, il cui processo costruttivo richiede una quantità limitata di acqua o energia.

## 10.6 Pannelli in fibra di cellulosa (Ecor)

Inoltre il sistema costruttivo di questi particolari pannelli, richiede un quantitativo limitato di acqua e risorse, avvalendosi di un processo chiuso che consente di recuperare il 99,5% delle risorse impiegate.

## 10.7 Colori minerali per pareti (Roma)

Si tratta di una particolare tipologia di vernici naturali, lavabili, prive di sostanze chimiche tossiche, ipoallergeniche e permeabili, capaci cioè di impedire ai batteri ed alle muffe di formarsi, assorbendo CO2 ed evitando l'insorgere di patologie respiratorie per gli occupanti.

## 10.8 Pannelli strutturali riciclati (Stormwall Industrie)

Un muro strutturale composto da materiale edile ecocompatibile che sostituisce i tradizionali muri a secco per pareti, soffitti, pavimenti e partizioni. Adatto ad un impiego anche in condizioni climatiche particolarmente svantaggiose e capace di ridurre le dispersioni di Co2 tre volte rispetto al normale.

## 10.9 Pannelli rinforzati in legno, paglia e cemento (Dutch Design Initiative)

Possono essere utilizzati per le pareti o i tetti, come elementi portanti, composti da una struttura rigida in legno ed assemblati attraverso la combinazione di lana, legno e cemento; completamente ignifughi, impermeabili, resistenti a termiti e parassiti, isolanti, fonoassorbenti, privi di emissioni nocive, ed estremamente versatili.

# Progettazione edile e impiego dei materiali

***Lo stato dell'arte***

Senza alcun intento di tipo pubblicitario a favore di un'azienda piuttosto che un'altra, assumendo dati liberamente recuperabili in Internet, le pagine seguenti riportano due esempi di quello che è "lo stato dell'arte" relativamente alla integrazione tra la progettazione edile piuttosto che quella impiantistica ed all'impiego dei materiali biocompatibili. Le realtà di questo tipo sono oramai diverse, e tutte dimostrano una crescente sinergia tra i progettisti e le aziende produttrici.

# 11 Un villaggio di legno e paglia a Biella

***04/11/2013 - Un'area residenziale naturale situata poco fuori Donato, un comune di 800 abitanti in provincia di Biella.***

*Il progetto è partito due anni fa, a cura di Nova Civitas, società specializzata nella realizzazione ristrutturazione di edifici mediante l'uso di materiali naturali. Si tratta di un "eco-villaggio" con case costruite con telai di legno e paglia, pavimenti in legno e finiture in argilla.*

*Un complesso su un lotto di 12 mila mq, destinato ad ospitare dalle 40 alle 70 persone, composto da 4 unità abitative singole e 3 a schiera, dai 74 ai 200 mq di ampiezza. Un altro edificio diventerà un bed&breakfast diffuso. Circa 3mila mq, infine, saranno destinati al verde e all'uso agricolo.*

*Si prevede l'utilizzo del fotovoltaico per la produzione di energia elettrica e di un impianto di recupero dell'acqua piovana e di fitodepurazione per abbattere il consumo di acqua potabile.*

*"A settembre abbiamo ottenuto l'approvazione del Comune e contiamo di avviare il cantiere nel 2014" spiega l'architetto Tiziana Monterisi, amministratore di Nova Civitas.*

# 12 Le biocase VILLEUROP

## 12.1 Componenti delle Biocase VILLEUROP

*Le conoscenze acquisite in 40 anni di esperienza nel settore della bioedilizia e l'attenzione per i dettagli costruttivi sono alla base di tutte le case Villeurop. L'attenzione alla qualità dei materiali e la precisa installazione delle componenti costruttive permettono un perfetto comportamento termico dell'edificio ed una durata pressoché illimitata nel tempo. La casa Villeurop garantisce ambienti termicamente ed acusticamente confortevoli, oltre a consentire un'alta efficienza energetica che abbatte i costi*

*di gestione. Non a caso, gli edifici Villeurop si collocano nelle prime classi previste dalla vigente normativa in materia di certificazione energetica.*

### 12.1.1 Le pareti esterne:

*struttura portante in travi verticali di legno, pannello "fibracell" all'esterno e all'interno, cappotto e isolamento interno in lana di roccia ad altissima densità o fibra di legno, barriera al vapore, vano installazioni aggiuntivo per il passaggio degli impianti. VILLEUROP con le sue costruzioni mira al raggiungimento della massima qualità, con l'impiego di materiali che ci contraddistinguono per le loro elevate caratteristiche tecniche come il fibracell, fibra di cellulosa grezza pressata in autoclave, non soggetta al fuoco e imputrescibile (anche se esposta alle intemperie e utilizzata in luoghi ad elevata umidità). Villeurop offre ben 11 tipologie di pareti esterne per soddisfare qualunque tipo di esigenza energetica. Le pareti Villeurop sono disponibili in diversi spessori che variano da 240 mm (parete numero 1) a 494 mm (parete numero 11).*

### 12.1.2 Le pareti interne:

*struttura verticale portante in travi di legno, doppio pannello in "fibracell", isolamento termo-acustico interno alla parete in lana di roccia ad alta densità.*

### 12.1.3 Gli infissi:

*il comfort abitativo è garantito anche dagli infissi di eccezionale qualità che, installati sulla parete direttamente in stabilimento, limitano le dispersioni di calore dovute ai ponti termici. La doppia tenuta con guarnizione elastica a resistenza permanente garantisce la protezione contro il suono, il vento, il freddo ed ostacola la formazione della condensa. Villeurop offre la possibilità del doppio vetro (Ug=1,1 W/m2K) e del triplo vetro (Ug=0,70 W/m2K).*

## 12.2 I materiali VILLEUROP

### 12.2.1 Il legno

*Le biocase VILLEUROP sono costruite con i migliori legnami disponibili sul mercato e gli alberi impiegati provengono tutti da foreste di conifere certificate in cui il prelievo è gestito in modo controllato e sostenibile.*

### 12.2.2 La lana di roccia

*La lana di roccia è un prodotto naturale fibroso che deriva dalla fusione di materiale lapideo, è un isolante termico ed acustico che resiste al fuoco fino a 750 °C. Presenta eccellente stabilità dimensionale, elevate proprietà idrorepellenti, è chimicamente inerte, conserva inalterate nel tempo le sue proprietà e non consente lo sviluppo di microrganismi e muffe.*

### 12.2.3 La fibra di Legno

*E' un materiale isolante ecobiocompatibile composto da fibre di legno pressate, idonee per molteplici necessità di isolamento termoacustico. E' un prodotto totalmente naturale e il legno di cui è composto viene prodotto sfruttando la naturale capacità coesiva delle fibre di legno, secondo un processo ecologico: utilizzando legno proveniente dalla ripulitura di boschi a gestione sostenibile e residui di legno non trattati.*

### 12.2.4 Il fibracell

*Sulle pareti, sia interne che esterne, le case di qualità ed ecologicamente compatibili, come le biocase VILLEUROP, utilizzano lastre di "fibracell", fibra di cellulosa pressata in autoclave, che ha lo stesso PH della pelle umana. Le lastre di "fibracell" sono isolanti, fonoassorbenti e resistenti al fuoco.*

## 12.3 L'isolamento termico VILLEUROP

*L'isolamento termico è uno dei requisiti fondamentali nei climi freddi; si misura con il valore del K termico che indica il flusso di calore che passa attraverso un metro quadrato di superficie: più il K termico è basso, migliori sono le prestazioni della parete che aumenta la capacità di evitare le dispersioni di calore. Le pareti Villeurop, a seconda dello spessore, hanno un K termico variabile da 0,19 W/m2K per la parete numero 1 a 0,09 W/m2K per la parete numero 11. Valori decisamente ottimali se paragonati ad una tradizionale parete a cassavuota da 30 cm che raggiunge un K termico di circa 0,56 W/m2K. Le eccellenti prestazioni energetiche delle pareti Villeurop sono garantite, oltre che dalla qualità dei materiali, anche dagli elevati spessori degli isolanti che vanno da 180 mm nella parete numero 1 a 440 mm nella parete numero 11, infatti più dell'80% del volume delle pareti Villeurop è composto da isolante. Questo permette di avere un elevato comfort ambientale e determina un abbattimento dei costi per il riscaldamento dell'edificio.*

*Un altro punto a favore delle costruzioni Villeurop è lo sfasamento termico che si può intendere come il tempo necessario affinché una certa quantità di calore, accumulata nella parete, fluisca nella direzione considerata. Lo sfasamento termico dipende dalla massa della parete e dalla capacità termica degli elementi che la compongono. In generale, si considera che lo*

*sfasamento termico dovrebbe essere minimo di 8 ore per permettere le condizioni di benessere. Le pareti Villeurop hanno degli sfasamenti che variano dalle 8 ore (per la parete numero 1) fino a raggiungere valori che superano le 23 ore.*
*Il D.lgs 311/06 stabilisce i valori limite di K termico per ogni componente dell'involucro edilizio, in funzione della zona climatica. Rispettare i valori imposti dalla normativa comporta per le costruzioni in edilizia tradizionale l'aumento degli spessori dell'isolante che determina una perdita di spazio in termini di superficie utile della vostra abitazione.*

## Responsabilità civili e penali, norme

Nelle pagine che seguono è stato trattato il tema riguardante la "Normativa Responsabilità civili e penali" in correlazione con la "sindrome dell'edificio malato" (Sick Building Syndrome).
La trattazione dell'argomento, data la sua ampiezza, si è rivolta dapprima alla carente Specifica Normativa IAQ (qualità dell'aria indoor) presente oggi in Italia passando per l'analisi di due studi che mettono in luce il problema esistente ma ancora poco legislativamente sviluppato fino ad arrivare, attraverso le linee guida recentemente date dal governo, alle responsabilità, in caso di attuazione delle sindrome, dei professionisti.
L'esposizione a inquinanti sia chimici ed organici presenti nell'aria indoor ovvero nei luoghi chiusi dove si dimora o vengono svolte le attività di lavoro può causare l'insorgenza di sintomatologia aspecifica, quale irritazione delle vie respiratorie o oculare, cefalea, affaticamento, alterazione del comfort.
È stato coniato il termine di "sindrome dell'edificio malato" "SBS" per descrivere gli edifici in cui la maggior parte degli occupanti riferisce la comparsa di sintomatologia aspecifica riconducibile alla permanenza al loro interno, senza che tuttavia possa essere posta una specifica diagnosi o riconosciuta una specifica causa.
Questa situazione non è perniciosa solo per la salute ma anche, di riflesso, per il fatto che ingenera dei costi ulteriori che devono essere sostenuti dal servizio sanitario Internazionale.
La qualità dell'aria indoor (IAQ) risulta soggetta a molti studi compiuti solo nel corso dell'ultimo ventennio in quanto è stata riscontrato un aumento di patologie o l' aggravamento di patologie preesistenti e si è assistito ad un rapido scadimento della qualità complessiva dell'aria di questi ambienti richiamando l' attenzione sui nuovi sistemi costruttivi, alle nuove abitudini di sedentarietà e all'avvento della chimica in termini di materiali da costruzione ed oggettistica.
I cittadini europei, compresi gli italiani,trascorrono in media più del 90% del loro tempo negli ambienti confinati non industriali (ambienti "indoor"), quali abitazioni, uffici, scuole, edifici commerciali.
La qualità dell'aria indoor dipende in parte dalla presenza di sorgenti interne ed in parte dall'aria esterna (aria"outdoor"). In presenza di fonti interne di contaminazione e bassi livelli di ricircolo dell'aria, i livelli degli inquinanti indoor riscontrati possono essere significativamente elevati, anche di gran lunga superiori rispetto a quelli rilevati all'esterno,talvolta anche 10-20 volte maggiori.

Si sono occupati della valutazione e gestione dell'impatto della qualità dell'aria indoor sulla salute della popolazione europea due distinti progetti aventi il comune fine di creare delle linee guida risolutive: il primo denominato Progetto ENVIE ("European Coordination Action for Indoor Air Quality and Health Effects") che ha individuato quali sono le principali patologie causate o aggravate dall'esposizione a fattori di rischio indoor ed ha indicato quali strategie adottare per ridurne l'impatto sulla salute della popolazione europea, il secondo denominato Progetto europeo INDEX ("Critical appraisal of the setting and implementation of indoor exposure limits in the UE") che, sulla base di un processo di valutazione del rischio, ha identificato 14 composti chimici potenzialmente presenti in aria indoor che necessitano di una specifica regolamentazione.
Dai due progetti è emersa l'esistenza della sindrome SBS causata da IAQ insalubre e l'urgente necessità di colmare il vuoto legislativo tuttora esistente in materia di qualità dell'aria indoor e di fornire in breve tempo all'Europa un quadro legislativo di riferimento completo.
Un settore nel quale la normativa sulla qualità dell'aria indoor può essere introdotta pienamente è quello della costruzione degli edifici.
È necessario integrare le politiche sulla qualità dell'aria indoor con quelle dello sviluppo urbano e soprattutto del consumo energetico degli edifici. In considerazione del fatto che l'aria ambientale condiziona l'aria indoor, è necessario privilegiare l'utilizzo di fonti energetiche che minimizzino l'inquinamento dell'aria e progettare edifici a basso consumo energetico.
A livello comunitario, è necessario disporre di protocolli armonizzati per la valutazione dell'aria indoor e per l'etichettatura dei materiali di costruzione, di apparecchiature e dei prodotti in quanto l'attuale norma direttiva CE 89/106 non risulta ancora del tutto efficace in materia di edilizia in quanto non garantisce la sicurezza necessaria dei materiali e/o componenti da costruzione messi in relazione con altri all'interno di un edificio.

# 13 Normativa

Nell'analizzare l'argomento normativa risulta indispensabile citare come prima cosa l'articolo 32 della Costituzione italiana il quale così recita:
**"La Repubblica tutela la salute come fondamentale diritto dell'individuo e interesse della collettività e garantisce cure gratuite agli indigenti"**
Nonostante l'articolo abbia carattere programmatico possiamo dire che allo stato attuale il dettato normativo non sia stato attuato in quanto non esiste nel nostro paese una normativa di riferimento, nonostante siano in essere alcune disposizioni nazionali e direttive comunitarie su argomenti diversi riguardanti la qualità dell'aria.
La sua frammentarietà impedisce una gestione unitaria della materia.
Si potranno prevedere due tipi di strumenti: raccomandazioni o misure impositive.
Queste ultime possono esser richieste per ambienti pubblici e di lavoro, mentre per le abitazioni, almeno in prima istanza possono essere emanate delle raccomandazioni, che, qualora l'opera di informazione e sensibilizzazione abbia raggiunto gli obbiettivi,

possono essere messe in atto in caso di ristrutturazioni di vecchi edifici e rese obbligatorie all'atto della costruzione di nuovi edifici
Data la inadeguatezza di tali interventi normativi sono state create delle linee guida, al fine di colmare tale lacuna,contenute nella Gazzetta ufficiale n°276 del 27 Novembre 2001 supplemento ordinario n 252.
Le stesse Linee guida illustrano in chiave sintetica le principali problematiche sanitarie evidenziate nel rapporto elaborato dalla commissione indoor, istituita presso Ex Dipartimento della Prevenzione del Ministero della Salute, e forniscono indicazioni generali per la realizzazione di un programma nazionale per la prevenzione e la promozione della salute negli ambienti confinati. Anche se alcuni obiettivi strategici risultano di non facile realizzazione, la principale finalità del documento e essenzialmente quella di promuovere ed implementare le iniziative di promozione della salute e di prevenzione dei rischi indoor, nella programmazione sanitaria nazionale, regionale e locale, seguendo il principio di sussidiarietà e di cooperazione tra Stato, Regioni ed Enti Locali creando un occasione di dialogo, di concertazione e coordinamento tra diversi livelli organizzativi istituzionali.
In sintesi il principale scopo delle Linee guida è quello di promuovere non solo l'emanazione di una normativa che coordini in modo organico i requisiti igienici e funzionali degli ambienti indoor ma anche la redazione di un Piano per la promozione e la tutela della salute in tali ambienti basato sulla proposta di interventi di prevenzione la cui efficacia, nel ridurre l'esposizione della popolazione e/o nel ridurre gli effetti sanitari, si già consolidata.
A tal fine sarebbe necessario predisporre proposte a carattere tecnico normativo per la redazione di protocolli specifici per il controllo della IAQ indoor, la predisposizione di banche dati relative ad indagini ambientali sul patrimonio edilizio, l'elaborazione di linee guida di progettazione e la corretta costruzioni degli ambienti di vita e di lavoro, la definizione di standard IAQ, l'istituzione di un registro di inquinanti indoor la redazione di protocolli relativi la manutenzione dei sistemi di aereazione, la realizzazione di programmi di prevenzione indoor.
Purtroppo anche in questo documento non viene recepita la problematica fondamentale degli obbiettivi prestazionali dei manufatti e degli impianti che è invece un caposaldo delle linee guida più aggiornate a livello internazionale ( EPA, OSHA, VHO).
I pochi spunti che ci sono offerti per prevenire SBS in tutti i luoghi confinati provengono dalla disciplina lavoristica infatti, per quanto attiene le normative nel settore della prevenzione, salute e sicurezza dall'inquinamento indoor, nonché della salubrità dell'aria negli ambienti di lavoro un primo contributo fondamentale è stato dato, sin dal 1956, dal D.P.R 303 dal titolo "Norma generale per l'igiene del lavoro", dall'art 2087 C.C. che stabiliva l'obbligo per il datore di lavoro di "adottare nell' esercizio dell'impresa le misure che secondo al particolarità del lavoro, l'esperienza e la tecnica sono necessarie a tutelare l'integrità fisica e la personalità morale dei prestatori d'opera" ed infine il D.L.G. 626/94.

A fianco a tale normativa da cui possiamo prendere spunto si devono però collocare le norme indispensabili, derivate dal **Regolamento di Igiene e Sanità**, quali il D.R 27 luglio 1934, n. 1265 Testo unico delle leggi sanitarie, il quale contiene Art. 218 ad oggi utilizzato per poter espletare un certificato di agibilità dell'edificio ma che non è tuttavia risolutivo del problema nonostante al suo interno vengano fissati i parametri di salubrità delle abitazioni e degli abitati in genere quali, ad esempio,

- *che non vi sia difetto di aria e di luce;*
- *che lo smaltimento delle acque immonde, delle materie escrementizie e di altri rifiuti avvenga in modo da non inquinare il sottosuolo;*
- *che le latrine, gli acquai e gli scaricatoi siano costruiti e collocati in modo da evitare esalazioni dannose o infiltrazioni;*
- *che l'acqua potabile nei pozzi, in altri serbatoi e nelle condutture sia garantita da inquinamento. I regolamenti predetti debbono, inoltre, contenere le norme per la razionale raccolta delle immondizie stradali e domestiche e per il loro smaltimento*
- *Dichiarazione di avvenuta prosciugatura dei muri. Riscontro di conformità al D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152*

Purtroppo, oltre al fatto che non esiste una Normativa coordinamento, troppo poco trova attuazione e viene fatta propria dai progettisti e/o costruttori, nonostante che anche recenti studi sull'inquinamento indoor originato dai materiali di costruzione, principalmente VOC, abbiano dimostrato che l'aumento della ventilazione al fine di incrementare la qualità dell'aria interna può incidere sul consumo di energia di un edificio ad uso uffici fino anche al 20% e che, pertanto, risulterebbe senz'altro più conveniente utilizzare materiali da costruzione ed arredi a bassa emissione, così come raccomandato CEN CR 1752/1998 e seguire le norme tecniche internazionali relative all'inquinamento dell'aria, che sono emanate dall'ISO, europee (EN) o nazionali nel caso italiano UNI, di quest'ultime ne esistono molte e le stesse sono strutturate in maniera eccellente.

All'interno dell'organizzazione UNI esistono due commissioni che lavorano in questo campo: il gruppo di lavoro GL4 che si occupa delle norme relative alla qualità dell'aria in generale, della misura e dei metodi di campionamento; ed il gruppo GL7 che si occupa degli aspetti relativi agli impianti per il trattamento delle emissioni. In ambito europeo l'organo tecnico che svolge la funzione corrispondente del GL4 è il Comitato Tecnico CEN/TC 264, suddiviso in vari gruppi operativi.

A livello internazionale lavora l'ISO/TC 146. In definitiva, a tutt'oggi, è praticamente il CEN/TC 264 che stila queste norme e l'UNI le riprende.

Allo stesso modo anche il CEN/TC 264 riprende spesso le norme ISO o contribuisce alla loro stesura lavorando a stretto contatto con il comitato tecnico TC 146. Molte norme sono riconducibili all'UNICHIM, l'Associazione per l'Unificazione nel settore dell'Industria Chimica, che è federata all'UNI.

Fra i campi di lavoro di questa associazione vi sono ad esempio il campionamento, le metodologie di analisi, la determinazione degli inquinanti nell'atmosfera e nei flussi

delle emissioni ed il campionamento e le analisi negli ambienti di lavoro oltre agli studi sul microclima ambientale.
I comitati tecnici europei competenti nello stesso settore sono molti, il più importante in questo campo è comunque il TC 137 che si occupa del controllo dell'esposizione agli agenti chimici e biologici negli ambienti di lavoro.
La responsabilità dei materiali da costruzione e di arredo nel causare l'inquinamento dell'aria interna è rilevante per l'emissione dei VOC (composti organici volatili) provenienti da vernici, colle, adesivi, smalti, vernici, impregnanti, truciolati, schiume poliuretaniche, ecc..
Devono essere tenute in conto anche altre cause quali il comportamento degli abitanti e il funzionamento degli impianti. L'inquinamento biologico (acari, funghi, muffe, batteri, ecc.) è correlabile con la presenza di umidità (acari e muffe).
Gli edifici attuali, ben protetti dalla pioggia, sono particolarmente vulnerabili al fenomeno di condensa a causa della buona tenuta degli infissi, del tipo di materiale isolante e, soprattutto, degli attuali intonaci non molto assorbenti.
Altro importante inquinante biologico è rappresentato dai batteri presenti nella polvere sedimentata e soprattutto negli umidificatori degli impianti di climatizzazione dove si formano anche muffe e funghi che vengono rapidamente diffusi nell'aria.
E' di fondamentale importanza il corretto uso dei filtri, specie per la loro pulizia e manutenzione, nonché per il programma di sostituzione.
La non corretta scelta dei materiali di costruzione può peggiorare le condizioni abitative, in quanto gli stessi possono agire secondo tre modalità:

- *rilasciando* direttamente sostanze inquinanti o pericolose (composti organici volatili,radon, polveri, fibre);
- *adsorbendo* e successivamente rilasciando sostanze presenti nell'aria e provenienti da altre fonti;
- *favorendo* l'accumulo di sporco e la crescita di microrganismi.
-

E' pertanto importante valutare del materiale, oltre la costituzione chimica propria e delle sostanze con cui viene in contatto, anche le sue caratteristiche fisiche emeccaniche, le sue proprietà, le condizioni di uso e il suo comportamento in presenza di agenti chimici e fisici.
L'emissione di Composti Organici Volatili (VOC) è più alta all'inizio della vita del prodotto e tende a diminuire notevolmente in tempi abbastanza brevi (da una settimana per i prodotti umidi, come vernici e adesivi, a sei mesi per altri composti chimici). Fa eccezione la formaldeide, che tende a presentare rilasci relativamente costanti per molti anni.
La concentrazione è funzione del rapporto tra superficie emittente e volume dell'ambiente e dei ricambi orari; la pericolosità è in funzione delle sinergie con altre sostanze presenti nell'ambiente, della concentrazione e del tempo di esposizione.
La crescita di colonie di microrganismi dipende dal tipo di prodotto (naturale o sintetico), dalla percentuale di umidità contenuta, dalla qualità della superficie

(porosità), dalle condizioni d'uso (attività svolte, presenza di altri prodotti), dalle condizioni microclimatiche.
I prodotti di origine naturale non trattati in superficie, come per esempio il legno massello o le fibre tessili vegetali o animali, tendono a predisporre un ottimo habitat perla crescita di colonie di microrganismi.
La presenza di polveri e fibre nell'aria interna è normalmente legata al grado di usura dei prodotti come pavimentazioni, tappezzerie, intonaci, pitturazioni o alla possibilità che materiali fibrosi (come alcuni tipi di isolanti) entrino in contatto con l'aria interna.
E' questo il caso, per esempio, degli isolanti fibrosi utilizzati in controsoffitti o nelle tubazioni del condizionamento.
In sintesi, i fattori influenzanti il rilascio di polveri e fibre sono:la composizione del prodotto; la validità del legante (matrice in cui sono contenute le fibre); il tipo e lo stato della finitura superficiale; l'età del materiale e lo stato di manutenzione; gli interventi sul prodotto (manipolazione, lavorazione).
La pericolosità è in funzione delle caratteristiche fisiche di polveri e fibre (dimensioni e quindi inalabilità), della concentrazione nell'aria e del tempo di esposizione.
Studi più recenti sulla presenza di radon e dei suoi prodotti da decadimento negli ambienti confinati affermano che la responsabilità di tale presenza è attribuibile in gran parte al suolo e alle acque, mentre i materiali da costruzione partecipano all'accumulo della dose per una piccola percentuale, tranne nei casi in cui gli edifici siano costruiti con materiali di origine vulcanica (tufo), pozzolana, pomice, ecc..
Anche in questo caso è importante valutare la quantità di superficie esposta potenzialmente pericolosa in relazione alla cubatura e alla efficacia della ventilazione.
Diverse sono le condizioni all'interno tra edifici vecchi ed edifici nuovi: nei primi, i fattori di rischio sono relativi al degrado dei materiali (polveri e fibre) e alla presenza di umidità; nei nuovi, i problemi nascono dall'utilizzo di prodotti di finitura che non hanno ancora completato l'emissione di sostanze chimiche inquinanti (vernici, pitture, ecc.) o da una eccessiva sigillatura o isolamento termico inadeguato.
Particolare attenzione deve essere rivolta ai sistemi di climatizzazione che, se da una parte possono favorire un miglioramento del microclima, dall'altra errate progettazioni e installazioni, scarsa igiene e inappropriata manutenzione possono contribuire a trasformare i climatizzatori in sorgenti di diffusione di contaminanti.
Gli impianti per la climatizzazione sono destinati a svolgere le funzioni di controllo delle condizioni termiche e di umidità dell'aria, di ricambio controllato dell'aria e di cattura per filtrazione di polveri e altre particelle trasportate. La semplicità delle soluzioni tecniche deve essere compatibile con una gestione controllata e duratura. In pratica, esistono molti casi in cui l'impianto per la climatizzazione non svolge in modo adeguato alcuna delle funzioni ad esso attribuite, e per giunta trasporta o diventa fonte di rumore, vibrazioni, contaminanti microbiologici, polveri e gas. I microrganismi che possono proliferare in vari punti degli impianti di condizionamento possono essere causa di alterazioni respiratorie o casi isolati di legionellosi e di alveoliti allergiche estrinseche da actinomiceti termofili; è probabile

che anche la cosiddetta "febbre degli umidificatori o del lunedì", caratterizzata da una sintomatologia simil-influenzale che compare tipicamente il primo giorno della settimana lavorativa per evolvere successivamente, sia una forma acuta di polmonite di ipersensibilità scatenata dalla diffusione, con il riavviamento degli impianti, di microrganismi che avevano avuto modo di proliferare durante la pausa.
Tutte quanto scritto fino ad ora si può riassumere in " esiste la sindrome dell'edificio malato"- "non esiste un sistema normativo" - " progettisti  i costruttori devono progettare e costruire con sistemi adeguati per evitare parte del problema", queste frasi sono in effetti messe correlazione implicano  delle responsabilità civili e penali alle figure professionali.
Durante la fase di progettazione è opportuno considerare con attenzione la configurazione e l'articolazione interna dell'edificio in relazione alla qualità dell'aria interna, ad esempio: limitando l'ingresso di inquinanti, attraverso spazi-filtro tra l'esterno e i locali abitati; circoscrivendo le attività inquinanti in luoghi dedicati; favorendo la circolazione d'aria negli ambienti ed evitando il ristagno di umidità, mediante affacci multipli, presenza di cavedi e dimensionando adeguatamente gli ambienti.
All'atto della progettazione si deve prevedere l'impiego di materiali con bassa emissività di sostanze inquinanti, la presenza di aperture finestrate e volumi che consentano una buona ventilazione, l'isolamento del terreno sottostante, etc..
Occorre limitare l'impiego di materiali pericolosi o insalubri scegliendo materiali igienicamente idonei. A tal fine è necessaria la definizione di procedure tecniche standard di saggio delle emissioni, classificazione dei materiali per le proprietà igieniche e ambientali, etichettatura e marchi di qualità dei prodotti per l'orientamento dei professionisti del settore e dei consumatori, tenendo conto anche di quanto previsto dalla Direttiva 89/106/CEE, concernente i materiali da costruzione. Occorre prestare attenzione  al gas radon, minimizzandone la presenza in fase progettuale, mettendo in atto adeguate misure preventive, ad esempio eliminando crepe ed eventuali fessure presenti a livello del piano di fondazione e limitando l'impiego di materiali con alto rischio di  l'aggregazione delle  particelle.

Per l'impiego dei prodotti di finitura sarebbe opportuno:

- scegliere i materiali con attenzione agli usi specifici e alle condizioni di esercizio come per esempio la presenza di umidità;
- scegliere materiali facilmente pulibili, che non richiedano, o non suggeriscano, l'uso di prodotti inquinanti per la pulizia e la manutenzione (es. lucidanti, antipolvere, ecc.);
- evitare superfici estese di materiali adsorbenti (tessili, materiali porosi);
- valutare il rapporto tra cubatura degli spazi e superficie del prodotto;
- utilizzare, nel caso di materiali che possono emettere composti organici volatili, luoghi ben ventilati e non all'interno dei locali per togliere dagli imballaggi i materiali stessi;

- evitare l'uso di agenti protettivi contro la degradazione biologica: costruire gli edifici in modo che tali agenti non siano necessari (procedure di pulizia, umidità);
- assicurarsi che i materiali siano stabili e durevoli per le condizioni d'uso prevalenti o prevedere un programma di manutenzione o sostituzione.

Per gli impianti di ventilazione/condizionamento occorre garantire una adeguata progettazione, installazione e collaudo, con particolare attenzione al posizionamento delle bocchette di aspirazione, nel rispetto di tutti gli standard UNI, ISO, CEN e ASHRAE sulle condizioni di progetto, i carichi termici, portate di aria esterna, emissioni di contaminanti ecc..
La qualità dell'ambiente in cui si vive la maggior parte della giornata è determinata dalla interazione con diversi fattori (chimici, fisici, biologici).
Le persone che lavorano in casa sono esposte quotidianamente a sostanze più o meno nocive utilizzate durante l'attività lavorativa, la confidenza con le quali porta spesso a non considerare il rischio.
Riassumendo: "il maggior rischio è l'abitudine al rischio".
Da considerare inoltre che la qualità dell'ambiente abitativo coinvolge anche tutti coloro che passano una buona parte della loro giornata e nottata tra le pareti domestiche.
Spesso il verificarsi di situazioni di rischio per la salute è attribuibile, oltre che alle caratteristi che del fattore stesso, alla carenza di informazioni e al comportamento dell'utente (esempio: l'uso improprio dei diversi prodotti). Si deve inoltre considerare che l'effetto della esposizione a fattori di rischio dipende dalla concentrazione della sostanza nell'ambiente, dalla durata dell'esposizione e dalle condizioni fisiologiche della persona esposta.
Ne consegue che, fornendo conoscenza sui vari rischi legati a fattori chimici, fisici e biologici presenti nell'ambiente abitativo, senza che si verifichino allarmismi, si possono creare possibilità di una loro riduzione, anche passando all'uso di prodotti altrettanto efficaci ma meno nocivi, riuscendo a contenere il livello del rischio in modo più accettabile.
Alcuni prodotti chimici usati nelle abitazioni possono causare in alcuni soggetti reazioni dell'organismo, descritte come Sindrome da sensibilità chimica multipla ("Multiple Chemical Sensivity Syndrom" – MCS), anche a concentrazioni generalmente tollerate dalla maggioranza delle persone.
Tra le malattie associate agli edifici abitativi, le allergie e l'asma assumono sempre maggiore importanza in quanto colpiscono una quota rilevante della popolazione, specialmente bambini e, nella maggior parte dei casi, sono correlabili alla sensibilizzazione ad acari presenti nella polvere domestica e a forfora, pelo di animali di affezione, a muffe o a scarafaggi.
Inoltre queste patologie sono aggravate dall'esposizione ad inquinanti chimici presenti nell'aria, primo fra tutti il fumo passivo.
Si sottolinea, infine, che l'avvelenamento da monossido di carbonio (CO) costituisce ancora un pericolo frequente nelle abitazioni, nonostante l'emanazione di

disposizioni legislative e regolamentari in materia di sicurezza degli impianti (legge 5 marzo 1990,n. 46 e successive) e le vigenti norme tecniche di sicurezza dell'ente Italiano di Unificazione (UNI) e del Comitato elettrotecnico Italiano (CEI).
Come più volte detto In Italia non esiste una normativa che fissi standard di qualità dell'aria interna. In base al T.U. delle leggi sanitarie (R.D. 27 luglio 1934, n. 1265 – Titolo III, Cap. IV, dell'Igiene degli abitati urbani e rurali e delle abitazioni ), i Regolamenti Locali di igiene e sanità stabiliscono le norme per la salubrità dell'aggregato urbano e rurale e delle abitazioni, secondo le istruzioni di massima emanate, nei tempi attuali, dal Ministero della Salute. Essi forniscono indicazioni circa l'allocazione sul territorio, la compatibilità degli edifici (rispetto ai punti di captazione acque ad uso potabile, rispetto ad aree stradali, ferroviarie, fluviali etc.), l'esposizione la aerazione degli alloggi, la superficie degli spazi abitativi, le altezze ed i volumi interni dei locali, l'illuminazione naturale, i servizi, il fono isolamento, la presenza di canne di esalazione, di ventilazione, di canne fumarie e di camini.
In altri paesi europei (Francia, Germani, Svezia, ecc..) esiste una classificazione dei materiali e arredi a bassa emissioni e sicuramente tra non molto arriverà anche in Italia ma nel frattempo, nonostante tutto ciò che è stato scritto fino ad ora in conclusione è quella di arrivare a responsabilizzare all'interno della filiera riguardante gli edifici, in primis, progettisti e costruttori in quanto è da loro che deve partire la sensibilizzazione all'argomento SBS-IAQ nel progettare e costruire in modo Salubre. Infatti Proteggere l'ambiente che ci circonda vuol dire proteggere la nostra salute e quella degli altri (art. 32 Costituzione) e in questo vi sono compresi anche gli edifici. Tutti abbiamo il dovere di tutelare l'ambiente e allo stesso modo tutti abbiamo il diritto di vivere in un ambiente sano.

La Convenzione Europea sulla salvaguardia dell'uomo e delle libertà fondamentali, firmata a Roma il 4 novembre 1950, e la nostra Costituzione non prevedono espressamente un diritto dell'uomo a vivere in un ambiente sano. Solo negli anni '70 l'ambiente viene riconosciuto come un valore importantissimo, tant'è vero che oggi la sua salvaguardia può comportare la limitazione di altri diritti, come ad esempio il diritto di proprietà o la libertà di impresa. In quanto bene da tutelare e proteggere, l'ambiente richiede interventi da parte dello Stato.
Lo Stato Italiano, come già detto, con le sue leggi, fissa delle regole generali, che troviamo raccolte nel Testo Unico sull'ambiente (Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152). Queste norme intervengono per proteggere e regolare ogni parte dell'ambiente che ci circonda: il suolo, l'aria, l'acqua. Sono poi le Regioni e i Comuni ad attuare queste regole generali, trovando il modo migliore e più efficace per garantire un **ambiente sano** e ad oggi anche se non specificate con la presa coscienza

dell'esistenza della sindrome SBS dobbiamo considerare tale diritto rivolto anche alla IAQ in ambienti confinati.

# 14 Progetti di studio analizzati

Il progetto INDEX(Critical appraisal of the setting and implementation of indoor exposure limits in the UE")ha identificato un gruppo di sostanze chimiche la cui esposizione indoor, in base alla valutazione dei rischi sulla popolazione europea, deve essere regolamentata in via prioritaria (formaldeide, monossido di carbonio, biossido di azoto, benzene, naftalene, acetaldeide, orto-, para- e meta-xilene, toluene, stirene).
I risultati del progetto ENVIE (European Coordination Action for Indoor Air Quality and Health Effects") hanno consentito di valutare le principali patologie che possono essere causate o aggravate dall'esposizione ad aria indoor ed ha individuato i fattori di rischio e le rispettive sorgenti presenti negli ambienti indoor.
In particolare è emersa la necessità di prevenire l'esposizione a fumo passivo, a radon, a particolato di origine indoor e outdoor, ad agenti biologici (microorganismi e allergeni) ed a composti organici volatili.
Un maggior rischio di cancro al polmone è stato associato all'esposizione al fumo di tabacco ambientale (ETS) ed ai prodotti di decadimento del radon, contribuendo in modo significativo al rischio cancerogeno complessivo della popolazione generale. Inoltre, altri dati dimostrano che l'inquinamento indoor può rappresentare un importante cofattore nella genesi delle malattie cardiovascolari e di altre malattie sistemiche, in considerazione del fatto che tali malattie hanno una frequenza elevata e quindi anche un piccolo aumento percentuale del rischio può determinare l'insorgenza di migliaia di nuovi casi a livello di popolazione.
La riduzione del livello di inquinamento indoor richiede la definizione di politiche a livello europeo e nazionale e l'attuazione di misure preventive da intraprendere sia livello industriale che individuale.
I due progetti ENVIE-INDEX hanno indicato che le politiche di prevenzione per ridurre e contenere i rischi correlati all'aria indoor dovrebbero fondarsi sulla necessità di definire sia politiche generali, sia politiche specifiche, che regolamentino aspetti singoli che possono contribuire al miglioramento della qualità dell'aria indoor.
In sintesi, gli interventi di sanità pubblica proposti possono essere raggruppati come politiche generali e come politiche concernenti la costruzione degli edifici, la ventilazione, i prodotti di consumo, gli aspetti di manutenzione degli edifici e comportamenti degli occupanti.
Per quanto riguarda le politiche generali, è necessario diffondere informazioni relative alla qualità dell'aria indoor e ai rischi correlati insieme alle modalità per prevenirli.
A livello comunitario, appare necessario sviluppare protocolli armonizzati di monitoraggio dell'aria, così come tecniche di indagine, tali da assicurare la possibilità di confronto dei dati.

È necessario attuare campagne di monitoraggio degli effetti sulla salute, per verificare l'efficacia delle misure preventive adottate. È, inoltre, utile definire linee guida di esposizione ad inquinanti indoor, in particolare per abitazioni.
Sempre in ambito comunitario, è necessario sviluppare linee guida per il controllo dell'umidità e per abbattere la formazione di muffe, nell'ambito della costruzione, utilizzo e manutenzione degli edifici.
Per quanto riguarda l'abbattimento dell'esposizione a radon, le misure preventive da adottare prevedono la costruzione di case con criteri radon-free, in particolare per quelle costruite nelle aree a maggior rischio (prone-areas).
A livello europeo è necessario sviluppare linee guida per controllare l'esposizione a inquinanti e umidità di origine indoor e outdoor.
Un ulteriore aspetto da regolamentare è quello del ricambio dell'aria degli ambienti indoor e del funzionamento dei sistemi di ventilazione/condizionamento, al fine di raggiungere un adeguato ricambio e bonifica dell'aria.
È necessario stabilire l'obbligo di verifica dello stato di manutenzione degli impianti.
È inoltre opportuno bandire l'utilizzo di sistemi di combustione senza adeguati sistemi di scarico, applicare alle stufe a gas adeguati sistemi di aspirazione, rendere obbligatorio l'utilizzo di sistemi di rilevamento del monossido di carbonio.
Risulta utile anche procedere a regolamentazione della produzione e utilizzo dei prodotti di consumo, con riferimento allo sviluppo, a livello comunitario, di protocolli standardizzati per testare la qualità dell'aria indoor.
Infine, per quanto concerne le attività di manutenzione degli edifici ed i comportamenti degli occupanti, è necessario disporre di manuali di ispezione e manutenzione e sensibilizzare l'opinione pubblica nei confronti dei comportamenti volontari. In particolare, per quanto concerne il fumo passivo, la normativa applicata in Europa che bandisce o prevede restrizioni per il fumo nei luoghi di lavoro e nei luoghi pubblici è stata adottata nella maggior parte dei paesi membri; tuttavia, per le abitazioni o altri ambienti indoor privati, misure preventive analoghe non sono state ancora sufficientemente sviluppate.
Per quest'ultimo caso, è possibile indire campagne informative volte a sensibilizzare l'opinione pubblica sull'argomento, focalizzando l'attenzione sulla protezione dei rischi per la salute, in particolare dei bambini.
A livello internazionale si segnala che l'Organizzazione Mondiale della Sanità sta predisponendo delle specifiche "Linee guida per la qualità dell'aria indoor". Le linee guida si articoleranno in sezioni inerenti singoli inquinanti, agenti microbiologici e prodotti di combustione. A livello europeo la prevenzione ed il controllo delle patologie correlate agli ambienti indoor sono obiettivi prioritari della Strategia per l'ambiente e salute dell'Unione Europea. La strategia, denominata anche iniziativa "SCALE" (Science, Children, Awareness, Legal instrument, Evaluation), sostiene l'importanza di proteggere prima di tutto la salute dei bambini dalle minacce dell'ambiente, quale investimento essenziale per assicurare un adeguato sviluppo umano ed economico. A livello Nazionale la Commissione indoor (DM 8.4.1998) nel suo rapporto ha evidenziato la presenza in Italia di situazioni di rischio per la salute

per i principali inquinanti presenti nell'aria interna e ha definito le aree prioritarie di intervento e le indicazioni tecniche per la realizzazione di un "Programma nazionale di prevenzione indoor".
Sulla base di tali indicazioni sono stati emanati i seguenti provvedimenti in materia di inquinamento indoor:

- Accordo del 27 settembre 2001, tra Ministro della Salute, Regioni e Province Autonome, recante, G.U. del 27 novembre 2001, n. 276 S.G., S.O. n. 252. Fornisce le linee di indirizzo tecnico indispensabili alla realizzazione del Programma Nazionale di Prevenzione indoor e analizza gli strumenti e le strategie ai diversi livelli (governativo, regionale, locale) per la realizzazione del Programma; Piano Nazionale Radon propone una serie di azioni, nel medio e lungo periodo, per la riduzione del rischio associato all'esposizione al radon in Italia. Nel 2006 il Piano è stato parzialmente finanziato dal Centro di Prevenzione e Controllo delle Malattie (CCM) nell'ambito del progetto "Avvio del Piano nazionale radon per la riduzione del rischio di tumore polmonare in Italia". Il progetto Pnr-Ccm rappresenta quindi il primo stadio di realizzazione a livello regionale del PNR; Accordo del 5 ottobre 2006 recante Linee Guida per la definizione di protocolli tecnici per la manutenzione predittiva sugli impianti di climatizzazione (GU n.256 del 3.11.2006);
- Linee guida per prevenzione e controllo legionellosi del 4.4.2000 (GU del 5.5.2000, SG n.103);
- Accordo del 13 gennaio 2005 tra il Ministro della salute, le regioni e le P.A. di Trento e di Bolzano recante: Linea Guida recanti indicazioni sulla legionellosi per i gestori di strutture turistico-recettive e termali, (GU del 4 febbraio 2005 SG n. 28);
- Linee di indirizzo per la realizzazione nelle scuole di un Programma di prevenzione per i fattori di rischio indoor per asma e allergia. (È in corso l'istruttoria per l'acquisizione della veste giuridica di Accordo Stato Regioni).

Infine, il Ministero del Lavoro, Salute e Politiche Sociali con la Legge 3/03, art. 51 di tutela della salute dei non fumatori, ha inteso dare priorità assoluta alle azioni impositive volte alla prevenzione ed al controllo del fumo passivo negli ambienti chiusi, mediante una più rigida applicazione della normativa vigente sul divieto di fumo e disponendo controlli e norme sanzionatorie più severe.

# 15 Responsabilità civili e penali

La casa è un ambiente di vita nel quale ciascun individuo trascorre una parte più o meno rilevante del suo tempo. Qui il **"rischio biologico"** è legato alla presenza di microrganismi (funghi, batteri, virus, parassiti, protozoi), acari della polvere, allergeni di derivazione vegetale e animale riscontrabili nell'aria, nella polvere, nelle strutture e negli

arredi, negli impianti idrici e di condizionamento dell'aria, negli animali da compagnia, ed è influenzato da fattori fisici tra cui umidità e temperatura.
I soggetti potenzialmente esposti a tale rischio includono tutte le fasce di età, comprese le categorie più "deboli" come i bambini e gli anziani, che spesso passano la maggior parte della giornata tra le mura domestiche.
Gli effetti sulla salute causati dalla presenza dei contaminanti biologici sono classificabili in tre tipologie: infettivo, tossico e allergico e si possono manifestare con diversa intensità in relazione a vari fattori tra i quali le condizioni fisiche e la suscettibilità di ciascun individuo.
Il rischio biologico in ambito domestico può essere controllato e ridotto mediante interventi sia di tipo strutturale/impiantistico sia con il rispetto di semplici norme igieniche e comportamentali da parte di coloro che vi abitano.
La normativa italiana nel codice civile raccoglie alcuni articoli, che vengono riportati sotto, gli stessi sono quelli che si possono leggere in materia legislativa riguardo i liberi professionisti e/o tecnici nel settore produttivo di edilizia in genere.

- *Art.1667. Difformità e vizi dell'opera,*
- *Art. 1669. Rovina e difetti di cose immobili,*
- *Art 1176 diligenza nell'adempimento,*
- *Art2236 responsabilità del prestatore dell'opera,*
- *Art 1181 Adempimento parziale,*
- *Art. 1221 effetti della mora sul rischio,*
- *Art. 1218 Responsabilità del Debitore,*
- *Art 1672 impossibilità di esecuzione dell'opera,*
- *Art. 2228 impossibilità sopravvenuta dell'esecuzione dell'opera.*

Questo elenco risulta di massima importanza perché nonostante quanto scritto le fino ad ora in materia legislativa potrebbero far pensare che in assenza di norme specifiche non ci siano responsabilità per progettisti e costruttori se ci si imbatte in SBS, ci si inganna fortemente perché il danno biologico è riconosciuto nel nostro paese.

I tecnici progettisti e/o costruttori rispondendo direttamente agli articoli del Codice Civile riportarti e pertanto rispondono in solido anche in caso di danni biologici causati da IAQ Indoor inquinata, infatti la diligenza media del professionista non implica che se lo stesso professionista se non si è occupato dell'esistenza di un problema lo stesso problema non esista, pertanto è considerato inadempiente nel garantire la massima professionalità.

Considerando che a riguardo di questa materia vi è ormai la possibilità di poter reperire informazioni ed evitare il continuo susseguirsi di edifici inquinati indoor l'unica soluzione al momento per poter evitare di imbattersi in questioni legali è quella di informare il Committente/proprietario il più possibile e di consigliarlo con professionalità nelle scelte progettuali e costruttive più adeguate per evitare l'insorgenza del problema, aver utilizzato tutti i mezzi e i criteri di progettazione adeguati valutando con criticità il territorio e le eventuali fonti di inquinamento naturali presenti nel luogo, una volta fatto questo in caso gli venga negata la realizzazione prevista potrà declinare ogni tipo di responsabilità in merito alla stessa committenza, così che rientri nell' Art.1672 – 2228 C.C., quanto scritto vale solo per l'inquinamento indoor di ambienti confinati come civili abitazioni perché come già detto sia per la materia lavoristica che ambientale (APE responsabilità ambientale) esistono già normative precise da rispettare.

L'altro aspetto dove è necessario richiamare l'attenzione del tecnico è a riguardo del **Certificato di Agibilità** di un edificio infatti anche se la normativa che si deve rispettare non parla di inquinamento indoor e chiaro che la stessa messa in correlazione con gli articoli della costituzione italiana N°2_N°32 abbia il fine di garantire la salubrità di un edifco nel rispetto della salute collettiva e degli occupanti, pertanto in caso di controversie per SBS si ritiene che emergerebbe un problema notevole in quanto si parlerebbe di responsabilità di "media diligenza" adempimento parziale Art 1181- 2236-1176 C.C. e "massimo rischio" Costituzione art 2-32.

In Italia sarà sicuramente il decorso di **Sentenze in Cassazione** a produrre la legislazione precisa in merito, nel frattempo è comunque necessario prendere con serietà l'argomento affrontandolo con massima informazione sia propria che sociale con il fine comune di migliorare le cose per un miglior vivere comune e soprattutto nel rispetto di chi verrà dopo di noi.

Una rapida soluzione alla sensibilizzazione del problema potrebbe essere ad esempio, oltre all'informazione, iniziare a suddividere gli edifici esistenti e/o in costruzione con punteggi rispetto alla loro salubrità e conseguentemente valutarne il loro valore di mercato, così facendo sicuramente si riuscirebbe ad abbattere la speculazione edilizia in quanto se avviene un risparmio nella realizzazione, utilizzando materiali poco salubri, lo stesso avrà una ripercussione al momento della vendita perché oltre alla posizione di prestigio si dovrà aggiungere la sua salubrità a punteggi valutati in termini economici.

Come avviene già per i punteggi a "LED"della Green Building Council Italia, dove questa società fornisce, al momento, il servizio solo in termini selettivi e di qualità

cioè che servono come valutazione sul come ci si propone e cosa si offre sulla piattaforma del mercato, si dovrebbe creare a livello nazionale un sistema che obblighi le valutazioni di salubrità dell'aria indoor con conseguente punteggio e ne elabori una valutazione economica

# 16 Norma direttiva CE 89/106

L'opera deve essere concepita e costruita in modo da non compromettere l'igiene e la salute degli occupanti. Soprattutto non deve provocare :

- sviluppo di gas tossici : in caso d'incendio, durante la lavorazione, durante la vita di esercizio, alla fine della vita del prodotto;
- presenza nell'aria di gas tossici : emissione di fibre e polveri, emissione di composti organici volatili;
- emissione di radiazioni pericolose: radon e prodotti edilizi;
- inquinamento e tossicità dell'aria o del suolo : durante la lavorazione e l'applicazione, durante la vita di esercizio, alla fine del ciclo di vita del prodotto;
- formazione di umidità su parti o pareti: causate dal progetto, dall'esecuzione, dalla scelta dei materiali.

Il recente aggiornamento della Direttiva comunitaria 89/106 riguardante i prodotti da costruzione ha però definito più efficacemente i problemi relativi alle sorgenti di radioattività stabilendo dei valori di riferimento per gli edifici esistenti e per quelli di nuova formazione.

Nell'allegato 1 della Direttiva vengono riportati i requisiti essenziali che i prodotti da costruzione devono avere per essere ritenuti idonei alla realizzazione di opere tenendo presente anche l'aspetto economico.

Il Requisito 3 "igiene-salute-ambiente" si interessa soprattutto della qualità dell'aria interna e stabilisce che l'opera di costruzione deve offrire un ambiente interno salubre sia per gli occupanti che per gli utenti dell'edificio. Inoltre si precisa che se si ha intenzione di migliorare la qualità dell'aria introducendo sistemi di ventilazione si deve tener conto degli inquinanti generati da tutte le fonti. non risulta ad oggi ancora efficace in materia di edilizia in quanto non garantisce la sicurezza necessaria dei materiali e/o componenti da costruzione messi in relazione con altri all'interno di un edificio.

# 17 Norme UNI di interesse

Si riportano le varie norme tecniche relative all'inquinamento dell'aria recepite o elaborate dall'UNI, sulla base della loro sigla si individuano facilmente quelle recepite anche a livello europeo e internazionale.

## 17.1 Impianti di abbattimento

**UNI EN 12753:2010**

Impianti di combustione termica per l'abbattimento dei composti organici volatili emessi da impianti utilizzati per il trattamento delle superfici - Requisiti di sicurezza

**UNI 11304-1:2008**
Impianti di abbattimento polveri, nebbie oleose, aerosol e composti organici volatili (VOC) - Requisiti minimi prestazionali e di progettazione - Parte 1: Depolveratori a secco a matrice filtrante
**UNI 11304-2:2008**
Impianti di abbattimento polveri, nebbie oleose, aerosol e composti organici volatili (VOC) - Requisiti minimi prestazionali e di progettazione - Parte 2: Impianti di trattamento VOC
**UNI 10996-7:2006**
Impianti di abbattimento dei composti organici volatili (VOC) - Criteri e requisiti per l'ordinazione, la fornitura, il collaudo e la manutenzione - Parte 7: Impianti di concentrazione abbinata alla combustione
**UNI 10996-6:2004**
Impianti di abbattimento dei composti organici volatili (VOC) - Criteri e requisiti per l'ordinazione, la fornitura, il collaudo e la manutenzione - Parte 6: Impianti di condensazione
**UNI 10996-5:2004**
Impianti di abbattimento dei composti organici volatili (VOC) - Criteri e requisiti per l'ordinazione, la fornitura, il collaudo e la manutenzione - Parte 5: Impianti di assorbimento
**UNI 10996-4:2003**
Impianti di abbattimento dei composti organici volatili (VOC) - Criteri e requisiti per l'ordinazione, la fornitura, il collaudo e la manutenzione - Impianti di biofiltrazione
**UNI 10996-3:2002**
Impianti di abbattimento dei composti organici volatili (VOC) - Criteri e requisiti per l'ordinazione, la fornitura, il collaudo e la manutenzione - Impianti di adsorbimento su carbone attivo
**UNI 10996-2:2002**
Impianti di abbattimento dei composti organici volatili (VOC) - Criteri e requisiti per l'ordinazione, la fornitura, il collaudo e la manutenzione - Impianti di combustione termica o catalitica, recuperativi o rigenerativi
**UNI 10996-1:2002**
Impianti di abbattimento dei composti organici volatili (VOC) - Criteri e requisiti per l'ordinazione, la fornitura, il collaudo e la manutenzione – Generalità
**UNI 10861:2000**
Depolveratori a tessuto - Criteri per la progettazione, l'impiego e la manutenzione
**UNI 10830:1999**
Precipitatori elettrostatici - Criteri generali per la progettazione, l'impiego , il collaudo e la manutenzione.
**UNI 8130:1980**
Misura delle prestazioni di depolveratori. Valutazione delle grandezze fisiche caratteristiche e calcolo dell' efficienza di separazione.

## 17.2 Filtrazione

**UNI EN 1822-1:2010**

Filtri per l'aria ad alta efficienza (EPA, HEPA e ULPA) - Parte 1: Classificazione, prove di prestazione, marcatura

**UNI EN 1822-2:2010**

Filtri per l'aria ad alta efficienza (EPA, HEPA e ULPA) - Parte 2: Produzione di aerosol, apparecchiature di misura, statistica del conteggio delle particelle

**UNI EN 1822-3:2010**

Filtri per l'aria ad alta efficienza (EPA, HEPA e ULPA) - Parte 3: Prove sul foglio piano di materiale filtrante

**UNI EN 1822-4:2010**

Filtri per l'aria ad alta efficienza (EPA, HEPA e ULPA) - Parte 4: Determinazione di perdite in elementi filtranti (metodo a scansione)

**UNI EN 1822-5:2010**

Filtri per l'aria ad alta efficienza (EPA, HEPA e ULPA) - Parte 5: Determinazione dell'efficienza di elementi filtranti

**UNI EN 15805:2010**

Filtri per la rimozione di particelle in aria di ventilazione - Dimensioni normalizzate

**UNI EN 14799:2008**

Filtri dell'aria per la ventilazione generale – Terminologia

**UNI 11254:2007**

Filtri per aria elettrostatici attivi per la ventilazione generale - Determinazione della prestazione di filtrazione

**UNI EN 779:2005**

Filtri d'aria antipolvere per ventilazione generale - Determinazione della prestazione di filtrazione

## 17.3 Qualità dell'aria

**UNI ISO 16702:2010**

Qualità dell'aria in ambienti di lavoro - Determinazione dei gruppi isocianati organici totali in aria utilizzando 1- (2-metossifenil)piperazina e cromatografia liquida

**UNI EN 15267-1:2009**

Qualità dell'aria - Certificazione dei sistemi di misurazione automatici - Parte 1: Principi generali

**UNI EN 15267-2:2009**

Qualità dell'aria - Certificazione dei sistemi di misurazione automatici - Parte 2: Valutazione iniziale del sistema di gestione per la qualità del fabbricante di AMS e sorveglianza post certificazione del processo di fabbricazione

**UNI EN 15267-3:2008**

Qualità dell'aria - Certificazione dei sistemi di misurazione automatici - Parte 3: Criteri di prestazione e procedimenti di prova per sistemi di misurazione automatici per monitorare le emissioni da sorgenti fisse

**UNI EN 15483:2009**

Qualità dell'aria ambiente - Misurazioni dell'inquinamento atmosferico a livello del suolo con spettroscopia FTIR

**UNI EN 15841:2010**

Qualità dell'aria ambiente - Metodo normalizzato per la determinazione di arsenico, cadmio, piombo e nichel in deposizioni atmosferiche

**UNI EN 15852:2010**

Qualità dell'aria ambiente - Metodo normalizzato per la determinazione di mercurio gassoso totale

**UNI EN 15853:2010**

Qualità dell'aria ambiente - Metodo normalizzato per la determinazione di deposizione di mercurio

**UNI EN 15859:2010**

Qualità dell'aria - Certificazione degli analizzatori automatici di polveri negli impianti di filtrazione per l'utilizzo su sorgenti fisse - Criteri di prestazione e procedure di prova

**UNI CEN/TS 16115-1:2011**

Qualità dell'aria ambiente - Misurazione di bioaerosol - Parte 1: Determinazione di muffe utilizzando sistemi di campionamento di filtrazione e coltivazione

**UNI EN 4618:2010**

Serie aerospaziale - Norme di qualità dell'aria interna alle cabine degli aeromobili, criteri e metodi di determinazione

**UNI EN ISO 11771:2011**

Qualità dell'aria - Determinazione delle emissioni massiche e dei fattori di emissione mediate nel tempo - Approccio generale

**UNI EN ISO 20988:2007**

Qualità dell'aria - Linee guida per la stima dell'incertezza di misura

**UNI EN 15549:2008**

Qualità dell'aria - Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di benzo[a]pirene in aria ambiente

**UNI EN 15259:2008**

Qualità dell'aria - Misurazione di emissioni da sorgente fissa - Requisiti delle sezioni e dei siti di misurazione e dell'obiettivo, del piano e del rapporto di misurazione

**UNI CEN/TS 15674:2008**

Qualità dell'aria - Misurazione di emissioni da sorgente fissa - Linee guida per l'elaborazione di metodi normalizzati

**UNI CEN/TS 15675:2008**

Qualità dell'aria - Misurazione di emissioni da sorgente fissa - Applicazione della EN ISO/IEC 17025:2005 a misurazioni periodiche

**UNI EN 15251:2008**

Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica

**UNI EN ISO 9169:2006**

Qualità dell'aria - Definizione e determinazione delle caratteristiche prestazionali di un sistema di misurazione automatico

**UNI EN ISO 16000-1:2006**

Aria in ambienti confinati - Parte 1: Aspetti generali della strategia di campionamento

**UNI EN ISO 16000-2:2006**

Aria in ambienti confinati - Parte 2: Strategia di campionamento per la formaldeide

**UNI EN ISO 16000-5:2007**

Aria in ambienti confinati - Parte 5: Strategia di campionamento per i composti organici volatili (VOC)

**UNI EN ISO 16000-7:2008**

Aria in ambienti confinati - Parte 7: Strategia di campionamento per la determinazione di concentrazioni di fibre di amianto sospese in aria.

**UNI EN ISO 16000-9:2006**

Aria in ambienti confinati - Parte 9: Determinazione delle emissioni di composti organici volatili da prodotti da costruzione e da prodotti di finitura - Metodo in camera di prova di emissione.

**UNI EN ISO 16000-10:2006**

Aria in ambienti confinati - Parte 10: Determinazione delle emissioni di composti organici volatili da prodotti da costruzione e da prodotti di finitura - Metodo in cella di prova di emissione.

**UNI EN ISO 16000-11:2006**

Aria in ambienti confinati - Parte 11: Determinazione delle emissioni di composti organici volatili da prodotti da costruzione e da prodotti di finitura - Campionamento, conservazione dei campioni e preparazione dei provini

**UNI EN ISO 16000-12:2008**

Aria in ambienti confinati - Parte 12: Strategia di campionamento per policlorobifenili (PCB), policlorodibenzo-p-diossine (PCDD), policlorodibenzofurani (PCDF) e idrocarburi policiclici aromatici (IPA)

**UNI EN ISO 16000-15:2008**

Aria in ambienti confinati - Parte 15: Strategia di campionamento per diossido di azoto (NO2)

**UNI EN 14211:2005**

Qualità dell'aria ambiente - Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di diossido di azoto e monossido di azoto mediante chemiluminescenza

**UNI EN 14212:2005**

Qualità dell'aria ambiente - Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di diossido di zolfo mediante fluorescenza ultravioletta

**UNI EN 14625:2005**

Qualità dell'aria ambiente - Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di ozono mediante fotometria ultravioletta

**UNI EN 14626:2005**

Qualità dell'aria ambiente - Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di monossido di carbonio mediante spettroscopia a raggi infrarossi non dispersiva
**UNI EN 14662-1:2005**
Qualità dell'aria ambiente - Metodo normalizzato per la misurazione delle concentrazioni di benzene - Parte 1: Campionamento per pompaggio seguito da desorbimento termico e gascromatografia
**UNI EN 14662-2:2005**
Qualità dell'aria ambiente - Metodo normalizzato per la misurazione delle concentrazioni di benzene - Parte 2: Campionamento per pompaggio seguito da desorbimento con solvente e gascromatografia
**UNI EN 14662-3:2005**
Qualità dell'aria ambiente - Metodo normalizzato per la misurazione delle concentrazioni di benzene - Parte 3: Campionamento per pompaggio automatizzato con gascromatografia in situ
**UNI EN 14662-4:2005**
Qualità dell'aria ambiente - Metodo normalizzato per la misurazione delle concentrazioni di benzene - Parte 4: Campionamento diffusivo seguito da desorbimento termico e gascromatografia
**UNI EN 14662-5:2005**
Qualità dell'aria ambiente - Metodo normalizzato per la misurazione delle concentrazioni di benzene - Parte 5: Campionamento diffusivo seguito da desorbimento con solvente e gascromatografia
**UNI EN 14902:2005**
Qualità dell'aria ambiente - Metodo normalizzato per la misurazione di Pb, Cd, As e Ni nella frazione PM10 del particolato in sospensione
**UNI EN 14907:2005**
Qualità dell'aria ambiente - Metodo normalizzato di misurazione gravimetrico per la determinazione della frazione massica PM 2,5 del particolato in sospensione
**UNI EN 14412:2005**
Qualità dell'aria in ambienti confinati - Campionatori diffusivi per la determinazione della concentrazione di gas e di vapori - Guida per la scelta, l'utilizzo e la manutenzione
**UNI 11108:2004**
Qualità dell'aria - Metodo di campionamento e conteggio dei granuli pollinici e delle spore fungine aerodisperse
**UNI EN 13528-3:2004**
Qualità dell'aria ambiente - Campionatori diffusivi per la determinazione della concentrazione di gas e vapori - Requisiti e metodi di prova - Parte 3: Guida per la scelta, l'utilizzo e la manutenzione
**UNI EN 13725:2004**
Qualità dell'aria - Determinazione della concentrazione di odore mediante olfattometria dinamica

**UNI EN ISO 14956:2004**
Qualità dell'aria - Valutazione dell'idoneità di una procedura di misurazione per confronto con un'incertezza di misura richiesta
**UNI EN ISO 16017-2:2004**
Aria in ambienti confinati, aria ambiente ed aria negli ambienti di lavoro - Campionamento ed analisi di composti organici volatili mediante tubo di adsorbimento/desorbimento termico/cromatografia gassosa capillare - Parte 2: Campionamento per diffusione
**UNI EN 13528-1:2003**
Qualità dell'aria ambiente - Campionatori diffusivi per la determinazione della concentrazione di gas e vapori - Requisiti e metodi di prova - Requisiti generali
**UNI EN 13528-2:2003**
Qualità dell'aria ambiente - Campionatori diffusivi per la determinazione della concentrazione di gas e vapori - Requisiti e metodi di prova - Requisiti specifici e metodi di prova
**UNI EN ISO 16017-1:2002**
Aria in ambienti confinati, aria ambiente ed aria negli ambienti di lavoro - Campionamento ed analisi di composti organici volatili mediante tubo di adsorbimento/desorbimento termico/cromatografia gassosa capillare - Campionamento mediante aspirazione con pompa
**UNI EN 12341:2001**
Qualità dell'aria - Determinazione del particolato in sospensione PM10 - Metodo di riferimento e procedimento per prove in campo atte a dimostrare l'equivalenza dei metodi di misurazione rispetto al metodo di riferimento
**UNI 10788:1999**
Aria ambiente - Determinazione del monossido di carbonio - Metodo spettrometrico all'infrarosso non dispersivo
**UNI ISO 7708:1998**
Qualita' dell'aria - Definizioni delle frazioni granulometriche per il campionamento relativo agli effetti sanitari.

### 17.4 Atmosfera nell'ambiente di lavoro

**UNI EN 13890:2009**
Esposizione negli ambienti di lavoro - Procedura per misurare metalli e metalloidi in particelle aerodisperse - Requisiti e metodi di prova
**UNI CEN/TS 15279:2006**
Esposizione negli ambienti di lavoro - Misura dell'esposizione cutanea - Principi e metodi
**UNI CEN/TR 16013-2:2010**
Esposizione in ambienti di lavoro - Guida per l'utilizzo di strumenti a lettura diretta per il monitoraggio di aerosol - Parte 2: Valutazione di concentrazioni di particelle aerodisperse utilizzando contatori ottici di particelle
**UNI EN 838:2010**

Esposizione negli ambienti di lavoro - Procedure per la misurazione di gas e vapori mediante utilizzazione di campionatori diffusivi - Requisiti e metodi di prova

**UNI ISO/TR 27628:2010**

Atmosfere nell'ambiente di lavoro - Aerosol ultrafini, con dimensioni e strutture nanometriche - Caratterizzazione e valutazione dell'esposizione per inalazione

**UNI CEN/TR 15547:2007**

Atmosfere nell'ambiente di lavoro - Calcolo della concentrazione di frazione di aerosol legata alla salute dalla concentrazione misurata mediante un campionatore con caratteristiche di prestazione note

**UNI EN 15051:2006**

Atmosfere nell'ambiente di lavoro - Misurazione della polverosità dei materiali in mucchio - Requisiti e metodi di prova di riferimento

**UNI EN 482:2006**

Atmosfere nell'ambiente di lavoro - Requisiti generali per la prestazione di procedure per la misurazione di agenti chimici

**UNI 11090:2005**

Atmosfera nell'ambiente di lavoro - Determinazione del benzene - Metodo mediante adsorbimento dinamico su carbone attivo, desorbimento con solvente ed analisi gascromatografica

**UNI EN 14042:2005**

Atmosfere nell'ambiente di lavoro - Guida all'applicazione e all'utilizzo di procedimenti per la valutazione dell'esposizione ad agenti chimici e biologici

**UNI EN 14031:2005**

Atmosfere nell'ambiente di lavoro - Determinazione di endotossine in sospensione nell'aria

**UNI EN 14530:2005**

Atmosfere nell'ambiente di lavoro - Determinazione del materiale particolato diesel - Requisiti generali

**UNI EN 14583:2005**

Atmosfere nell'ambiente di lavoro - Dispositivi di campionamento volumetrici di bioareosol - Requisiti e metodi di prova

**UNI 11091:2004**

Atmosfera nell'ambiente di lavoro - Determinazione dell'acrilonitrile - Metodo mediante adsorbimento dinamico su carbone attivo, desorbimento con solvente ed analisi gascromatografica

**UNI 11092:2004**

Atmosfera nell'ambiente di lavoro - Determinazione dell'1,3-butadiene - Metodo mediante adsorbimento dinamico su carbone attivo, desorbimento con solvente ed analisi gascromatografica

## 18 Marchi di qualità Europei FR

AB (Agriculture Biologique)
Logo nazionale francese per i prodotti biologici dal 1985. I prodotti biologici con il logo devono contenere componenti organici superiore al 95 per cento, e possono essere prodotti o trasformati all'interno dell'UE, e sono state certificate da uno degli organismi di controllo accreditati secondo la norma EN 45011.
L'Agence Bio ha iniziato la gestione e la promozione del marchio nel 2008.

AISE Charter per la pulizia sostenibile
La Carta per la pulizia sostenibile è un'iniziativa volontaria per il sapone europea, detergenti e prodotti per la manutenzione industriale, gestito dall'Associazione di saponi, detersivi e prodotti di manutenzione (AISE). L'obiettivo è di incoraggiare l'intera industria di intraprendere il miglioramento continuo in termini di sostenibilità e anche per incoraggiare i consumatori ad adottare modi più sostenibili di fare il bucato, ...

Bio Suisse
Indica completamente biologico, prodotto in Svizzera.
Più del 90% delle materie prime proviene dalla Svizzera.

Blue Angel
L'angelo azzurro è stato avviato dal governo tedesco e assegnato da una giuria indipendente di prodotti che siano rispettosi dell'ambiente rispetto ad altri che servono lo stesso uso.
Ogni etichetta specifica che il prodotto o il servizio si concentra su uno dei quattro obiettivi differenti di protezione: salute, clima, acqua e risorse.
Il Blue Angel standard è gestita da quattro entità:
Il ...

Bandiera Blu
Un marchio di qualità ecologica assegnato a più di 3200 spiagge e porti turistici in 36 paesi in Europa, Sud Africa, Marocco, Nuova Zelanda, Canada e nei Caraibi nel 2006.

bluesign ® standard
Lo standard bluesign ® riunisce l'intera filiera tessile per ridurre congiuntamente l'impronta ecologica di una industria tessile responsabilmente recitazione. Invece di concentrarsi sui test di prodotto finito, lo standard bluesign ® analizza tutti i flussi in entrata - dalle materie prime ai componenti chimici, alle risorse - con un sofisticato processo "Input stream Management". Prima di produzione, ...

Bonsucro
Bonsucro è una associazione multi-stakeholder istituito per ridurre gli impatti ambientali e sociali di canna da zucchero, progettando Standard e programma per trasformare l'industria della canna da zucchero. Bonsucro prodotti certificati di canna da zucchero, processi e servizi saranno presto disponibili per l'acquisto. Bonsucro prodotti certificati e le aziende saranno di terze parti verificati by Bonsucro standard, che fornisce ...

BREEAM
BREEAM (BRE Environmental Assessment Method) è un metodo di valutazione ambientale per edifici in tutto il mondo.
BREEAM fornisce clienti, sviluppatori, designer e altri con riconoscimento del mercato per edifici a basso impatto ambientale garanzia che la migliore pratica ambientale è integrato in un edificio

ispirazione per trovare soluzioni innovative che ...

BRE Global Certified profilo ambientale

Profili ambientali misurano l'impatto di un sistema materiale costruzione, prodotto o edificio per tutta la sua vita - non solo durante la sua produzione, ma anche il suo utilizzo in un edificio su una tipica vita dell'edificio. Questo include la sua estrazione, lavorazione, uso e manutenzione e la sua eventuale cessione.

Pratiche CAFE

Caffè e Farmer Patrimonio netto (CAFE) le pratiche valuta, riconosce e premia i produttori di alta qualità del caffè coltivato in modo sostenibile per negozi Starbucks. CAFE Practices è un caffè verde di sourcing guida alla valutazione di terzi. CAFE Pratiche mira a garantire che le fonti Starbucks sostenibile coltivati e lavorati caffè valutando gli aspetti economici, sociali e ambientali del ...

Carbon Reduction Label

Il Carbon Reduction Label è un impegno pubblico che l'impronta di carbonio di un prodotto o servizio è stato misurato e certificato e il proprietario del prodotto o del servizio si è impegnato a ridurre tale impronta nel corso dei due anni successivi. L'impronta che è stata calcolata sarà stato rigorosamente misurato e essere comparabili basata sullo standard PAS2050 e Footprint Expert (TM). Questo sarà ...

Carrefour Eco-Planete

Il Gruppo ha sviluppato la gamma Carrefour Agir Éco Planète, che comprende prodotti certificati (European Ecolabel, FSC, MSC e così via), o che trasportano un supporto esterno.

Nel 2007, la gamma HPC è stata estesa per includere 13 prodotti eco-label commercializzati in quattro paesi: Francia, Belgio, Spagna e Grecia.

Il comparto non alimentare offre anche prodotti Agir Éco Planète, ...

Compostabilità Mark of European Bioplastics

Consente di prodotti compostabili per essere identificati da un marchio unico e canalizzati per il recupero dei loro materiali costitutivi dei processi sviluppati appositamente.

Il Compostabilità Mark trasmette quindi informazioni di prodotto per lo smaltimento gestori degli impianti e l'immagine del prodotto ai consumatori.

Cradle to Cradle Certified (CM) Prodotti Programma

Il Cradle to Cradle Certified (CM) Prodotti Program offre una società con un mezzo per dimostrare gli sforzi nella progettazione eco-intelligente. Cradle to Cradle La certificazione è un marchio di sostenibilità di terze parti che richiede realizzazione su più attributi:

utilizzare materiali che sono sicuri per la salute umana e l'ambiente in tutte le fasi di utilizzo di prodotto e progettazione del sistema di ...

Gestione CSA sostenibile delle foreste

L'etichetta CAN / CSA Z809-SFM catena di custodia dimostra che i prodotti forestali hanno avuto origine da una foresta certificata di CAN / CSA Z809-SFM e sono stati verificati al Canadian Standards Association (CSA) Chain-of-Custody esigenze attraverso un audit di parte terza indipendente.

CSRR Standard di qualità
La sostenibilità aziendale e responsabilità Research (CSRR) Standard di qualità certifica enti di ricerca che svolgono la RSI Research.
Queste aziende offrono profili e voti per la SRI (Social Responsible Investment settore). Uno dei requisiti per il passaggio della norma sta coprendo di sistema o di gruppo, fattori come i sistemi di gestione della qualità, delle risorse umane e la gestione dei reclami.
Hanno ...

Danish Indoor Climate Label
L'etichetta Clima interno danese è uno strumento per lo sviluppo e la selezione di prodotti rispettosi qualità dell'aria interna e una migliore comprensione dell'impatto dei prodotti e materiali sulla qualità dell'aria interna degli edifici.

Delinat Bio Garantie
Delinat Bio Garantie è un etichetta del prodotto per la società Delinat, che rende il vino da coltivazione biologica controllata. Le norme Delinat sono centrati attorno al concetto di "biodiversità" e andare oltre le norme organiche generali per includere esigenze sociali.
I seguenti requisiti devono essere soddisfatti:
-tutte le uve biologiche certificate
-Biologica gestione dell'intero ...

Dolphin Safe / Dolphin-friendly
L'Isola Earth Institute monitora aziende del tonno in tutto il mondo per assicurare il tonno viene pescato con metodi che non danneggiano i delfini e proteggere l'ecosistema marino. Al fine di tonno da considerarsi "Dolphin Safe", deve soddisfare le seguenti norme: 1. No a caccia intenzionale, reti o accerchiamento di delfini durante un intero viaggio di pesca del tonno; 2. Nessun uso di deriva branchia reti per la cattura di ...

EarthCheck
EarthCheck è un certificatore di viaggi e turismo sostenibile operatori, con più di 1300 clienti in oltre 70 paesi.
EarthCheck conforme del Gruppo intergovernativo sui cambiamenti climatici (IPCC) Linee guida per gli inventari nazionali dei gas a effetto serra, il Consiglio mondiale delle imprese per lo Sviluppo Sostenibile (WBCSD) Greenhouse Gas Protocol, e l'Organizzazione Internazionale per la Standardizzazione ...

Ecocert
Ecocert è un organismo di certificazione per lo sviluppo sostenibile. Si tratta di un organismo di ispezione e certificazione stabilito in Francia da agronomi consapevoli della necessità di sviluppare un'agricoltura rispettosa dell'ambiente e l'importanza di offrire una qualche forma di riconoscimento a coloro che sono impegnati a questo metodo di produzione. Dalla sua creazione, Ecocert è specializzata nella certificazione biologica agricola ...

Eco-Schools
Un programma per la gestione ambientale e la certificazione, e l'educazione allo sviluppo sostenibile, per le scuole.

EIZO Eco Products
Si tratta di un marchio privato da società EIZO (che sviluppare, progettare, produrre e vendere monitor di visualizzazione andperipherals, prodotti di divertimento e software di sistema di imaging). I prodotti con il marchio "EIZO Eco Products 200X" soddisfano i requisiti delle norme interne come l'uso di lastre di acciaio senza piombo, senza cromo e inoltre conforme alle norme ambientali internazionali come TCO'06, ...

EPEAT
EPEAT è un sistema che aiuta gli acquirenti di valutare, confrontare e selezionare i prodotti elettronici in base alle loro caratteristiche ambientali. Il sistema copre attualmente i computer desktop e portatili, thin client, workstation e monitor per computer, ma si espanderà a ulteriori categorie di prodotti elettronici nel tempo. Norme developmentfor apparecchiature di imaging e televisori è in fase di completamento attraverso ...

Ecolabel UE
Un sistema volontario progettato per incoraggiare le imprese a prodotti e servizi che sono gentile con l'ambiente di mercato e per i consumatori europei - tra cui gli acquirenti pubblici e privati - per identificarli facilmente.

Fair Flowers Fair Plants
Iniziativa europea per incoraggiare la produzione di fiori e piante in modo sostenibile rispettando le persone e l'ambiente.

Fairtrade
Fairtrade è un sistema di commercio etico che mette le persone al primo. Fairtrade offre agli agricoltori e ai lavoratori dei paesi in via di sviluppo un affare migliore, e l'opportunità di migliorare la propria vita e di investire nel loro futuro. Fairtrade offre ai consumatori la possibilità di contribuire a ridurre la povertà e istigare il cambiamento attraverso lo shopping di tutti i giorni.
Quando un prodotto porta il marchio di certificazione Fairtrade, significa che il ...

Flybe Aircraft Ecolabel

Flybe, che è la più grande compagnia aerea regionale d'Europa, e che ha investito oltre $ 2 miliardi in nuovi aeromobili, ecologicamente sensibili nel corso degli ultimi due anni, è diventata la prima compagnia aerea al mondo ad introdurre un sistema di etichettatura ecologica degli aeromobili. Il regime è in risposta alla chiamata del Rapporto Stern per 'etichettatura' per aiutare i consumatori e le imprese a prendere decisioni sane. Secondo il regime, ...

(FSC) Catena Forest Stewardship Council of Custody Certification
Il Forest Stewardship Council ® (FSC) promuove la corretta gestione ecologicamente, socialmente utile ed economicamente sostenibile delle foreste di tutto il mondo.
FSC ® catena di custodia (CoC) brani materiale certificato FSC attraverso il processo di produzione - dalla foresta al consumatore, comprese tutte le fasi successive di lavorazione, trasformazione, produzione e distribuzione. Solo FSC CoC ...

Forest Stewardship Council ® (FSC) Gestione Forestale Certificazione
Il Forest Stewardship Council ® (FSC) promuove la corretta gestione ecologicamente, socialmente utile ed economicamente sostenibile delle foreste di tutto il mondo.
Come gestori forestali o proprietari, Certificazione FSC ® è un modo per garantire che la gestione forestale attenta e lungo termine è riconosciuto. Certificazione è volontaria. Si tratta di un controllo della gestione forestale da parte di un indipendente ...

GEO Certified
GEO è un attore-finanziato, senza fini di lucro, dedicata ad aiutare la comunità di golf a livello mondiale stabilire la leadership nel miglioramento ambientale e di responsabilità sociale.
GEO Certified è un marchio di qualità ecologica per lo sviluppo del golf e gestione dei corsi / club.

GEV-Emicode
Pavimentazione materiali di installazione etichettati con il simbolo GEV EMICODE EC1; bassissima emissione; garantire la massima protezione possibile contro l'inquinamento dell'aria interna.

Global Organic Textile Standard
REGOLE GLOBALI PER ECOLOGICA E SOCIALMENTE RESPONSABILE PRODUZIONE TESSILE
Il Global Organic Textile Standard (GOTS) è stato sviluppato con l'obiettivo di unificare le diverse norme esistenti e progetti di norme nel settore della lavorazione tessile eco e di definire i requisiti in tutto il mondo riconosciute che garantiscono lo status biologico di prodotti tessili, dalla raccolta delle materie prime, attraverso l'ambiente ...

Green Globe Certification
Il Green Globe standard facilita l'attività ambientale e sociale responsabile e sostenibile, ed i risultati ambientali e sociali migliori per le operazioni di viaggio e turismo.
Il Green Globe standard è una valutazione strutturata delle performance di sostenibilità di viaggi e turismo le imprese ei loro partner della catena di approvvigionamento. Le aziende possono monitorare i miglioramenti e documentare i risultati ...

GREENGUARD
Fondata nel 2001, GREENGUARD Environmental Institute è un'organizzazione di terze parti che supervisiona i programmi di certificazione GREENGUARD. La missione dell'Istituto è quello di migliorare la salute umana e della qualità della vita attraverso programmi che riducono l'esposizione chimica e migliorare la qualità dell'aria interna. Prodotti GREENGUARD Indoor Air Quality Certified ® deve soddisfare gli standard per le emissioni chimiche basse sulla base stabilita ...

Green Key
Ecolabel internazionale per i prodotti turistici.
La Green Key è un diploma rilasciato da società del turismo.

MANO NELLA MANO
Privato programma fairtrade della società Raperonzolo Naturkost GmbH, che è un fornitore di prodotti biologici.
Fin dall'inizio di trattare con i produttori dei paesi del Sud (i cosiddetti paesi in via di sviluppo) non solo la qualità dei prodotti biologici, ma anche la qualità della cooperazione con i produttori è stato importante per noi.
L'obiettivo principale di Rapunzel Naturkost ...

HQE
L'etichetta HQE ® mira a migliorare la qualità ambientale degli edifici nuovi ed esistenti. Certificazione dei proprietari di immobili che si dimostra più elevata qualità ambientale degli edifici che comissione. Si applica a vari tipi di edifici - individuali e più piani, residenziali e commerciali.

Institut Bauen
und Umwelt e.V.

IBU Tipo III Dichiarazione Ambientale (IBU Dichiarazione Ambientale di Prodotto)

Questa è una dichiarazione di tipo III per prodotti da costruzione. Si basa sulla norma ISO 14025 e ISO 21930 e EN 15804 e dichiara informazioni ambientali su base pass / fail. È pensato per identificare le proprietà dei prodotti da costruzione che sono rilevanti per la performance ambientale degli edifici, e si basa su una valutazione del ciclo di vita.

Ci sono attualmente 96 titolari dichiarazione che insieme ...

Indoor Air Comfort

Eurofins "Indoor Air Comfort" certificazione di prodotto è uno strumento innovativo per dimostrare la conformità ai requisiti di bassa emissione di COV di prodotti da costruzione e mobili di tutte le pertinenti specifiche europee su due livelli: il livello standard "Indoor Air Comfort - prodotto certificato" indica la conformità delle emissioni dei prodotti con tutte le disposizioni di legge emanate dalle autorità dell'Unione europea. Higher ...

Label STEP

La fiera marchio commercio STEP è assegnato ai commercianti di tappeti fatti a mano che si impegnano a norme di commercio equo e solidale, compresa la garanzia di condizioni eque di produzione; pagare prezzi equi per garantire salari equi; combattere il lavoro minorile abusivo; promuovere metodi di produzione ecologicamente sostenibili, e che autorizza verifica indipendente.

L'etichetta non viene applicata ai singoli prodotti, ma per le imprese di importazione ed ...

LEAF Marque

La LEAF Marque si porta il cibo prodotto da agricoltori che si sono impegnati a migliorare l'ambiente a beneficio della fauna e della campagna.

La nostra missione consente l'agricoltura che arricchisce l'ambiente e impegna le comunità locali

Tutti possono essere coinvolti con LEAF, gli agricoltori, la catena alimentare e il consumatore.

Saltando Bunny

Le aziende certificate attraverso la Coalition for Consumer Information on Cosmetics '(CCIC) Leaping Bunny programma fanno un impegno volontario per eliminare la sperimentazione animale da tutte le fasi di sviluppo del prodotto. Fornitori di ingredienti Le aziende fanno lo stesso impegno e il risultato è un prodotto garantito al 100 per cento senza nuova sperimentazione animale. Tutte le aziende che salta Bunny devono recommit al programma ...

M1 Emissione classificazione dei materiali da costruzione

EMISSIONE CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI EDILI (M1) Lo scopo della classificazione è quello di migliorare lo sviluppo e l'utilizzo di materiali a bassa emissione di costruzione in modo che le emissioni di materiali non aumentano il requisito per la ventilazione. La classificazione presenta i requisiti per i materiali utilizzati in spazi di lavoro ordinarie e residenze. Per i componenti di trattamento dell'aria c'è una Pulizia classificazione separata ...

Marine Stewardship Council

Lo standard pesca MSC ha 3 principi fondamentali che ogni attività di pesca deve dimostrare che soddisfa:

Principio 1: gli stock ittici sostenibili L'attività di pesca deve essere ad un livello che sia sostenibile per la popolazione ittica. Qualsiasi tipo di pesca certificata deve operare in modo che la pesca può continuare indefinitamente e non è sfruttamento eccessivo delle risorse.

Principio 2: Minimizzare l'impatto ambientale della pesca ...

MINERGIE®

Minergie

MINERGIE è un marchio per nuovi e ristrutturati gli edifici a basso consumo energetico consumo indicano il comfort reso possibile dalla involucri edilizi di alta qualità e il rinnovo continuo di aria.

I seguenti requisiti devono essere soddisfatti:
Domanda di calore 90% o meno del limite della norma SIA 380/1
Scambio aria-tutto l'anno controlled
Weighted Index Energy <38 kWh/m2
Proof ...

MINERGIE-ECO®

Minergie-ECO
MINERGIE ECO è un marchio per i nuovi e ristrutturati gli edifici a basso consumo energetico che affronta i requisiti ecologici e sociali. Esso può essere combinato con MINERGIE, MINERGIE-P e MINERGIE-A, che sono gli standard che si concentrano più sul consumo di energia.
Requisiti sanitari:
alta percentuale di utilizzo della luce naturale invece di elettricità
isolamento acustico
aria interna ...

Minergie-P
MINERGIE-P è un marchio per nuovi e ristrutturati gli edifici a basso consumo energetico consumo che cerca un consumo energetico ancora più basso rispetto allo standard Minergie.
I seguenti requisiti devono essere soddisfatti:
Domanda di calore 60% o meno del limite della norma SIA 380/1
Domanda di capacità termica specifica
Rinnovo di aria attraverso un sistema di ventilazione con recupero di calore
Ponderata ...

NaTrue-Label
Il Natrue-Label è una garanzia per i prodotti cosmetici. Il loro obiettivo è quello di promuovere e tutelare la bellezza e la cura della pelle prodotti naturali. Qualsiasi prodotto con l'etichetta Natrue è destinato ad essere il più naturale possibile, con ingredienti naturali e biologici, processi di fabbricazione morbide e pratiche rispettose dell'ambiente.

Naturalmente Sephora
Naturalmente Sephora offre una linea di prodotti di bellezza che devono soddisfare un certo standard escludendo taluni ingredienti dai loro prodotti. Il termine "naturale" non è completamente regolamentato e ogni marca ha la sua propria definizione. Sephora ha creato un logo interno, per aiutarvi a individuare i prodotti trasportati presso Sephora che sono stati formulati con e senza alcuni ingredienti.

Naturemade
Simbolo delle fonti energetiche rinnovabili e applicazioni.
Ha due livelli: Naturemade Stelle (energia ecologica) e Naturemade di base (energia rinnovabile)
Programma è sostenuto da organizzazioni ambientaliste e dei consumatori, le associazioni delle energie rinnovabili, grandi consumatori di energia e grandi, medi e piccoli fornitori di energia e produttori.

natureplus
Natureplus è un marchio internazionale di qualità per la costruzione e sistemazione prodotti sostenibili, testate per la salute, compatibilità ambientale e funzionalità.
Obiettivo primario del marchio è quello di fornire ai consumatori, nonché architetti, commercianti, imprese di costruzione e di tutti coloro che sono coinvolti nella costruzione, con un aiuto di orientamento affidabile verso prodotti sostenibili ossia eco-friendly ...

Naturtextil Migliore

"Naturtextil BEST" è uno standard globale. Si apprezza criteri ambientali e sociali lungo tutta la catena pruduction tessile. Requisiti principali sono: 100% fibre certificati biologici, metodi fibra limitato prosessing (candeggio, clorazione, mercerizzazione ecc), serie limitata di coloranti e ausiliari, nessun ingresso di sostanze pericolose (ad esempio formaldeide, PCP, TCP, metalli pesanti, AOX e molti più), ...

NF-Environnement Mark

Un marchio di certificazione volontaria rilasciata da AFNOR Certification. Per essere rilasciato il NF Environnement segnare il prodotto deve essere conforme alle ecologici e di idoneità per i criteri scopo.

Questi criteri sono il risultato di negoziati tra i rappresentanti dei produttori, dei consumatori, la tutela dell'ambiente e le associazioni di distributori e autorità pubbliche.

Oeko-Tex Standard 100

L'Oeko-Tex Standard 100 è un test uniformi a livello globale e il sistema di certificazione per le materie prime tessili, prodotti intermedi e finali in tutte le fasi della produzione.

La certificazione copre più attributi umano-ecologici, comprese le sostanze nocive che sono vietate o regolamentate per legge, sostanze chimiche che sono noti per essere nocivi per la salute, ma non sono ufficialmente proibito, e ...

Oeko-Tex Standard 1000

Per completare il prodotto correlato Oeko-Tex Standard 100, il Oeko-Tex Standard 1000 è un sistema di prova, controllo e certificazione per eco-compatibili siti produttivi in tutta la catena di lavorazione tessile.

Per qualificarsi per la certificazione secondo l'Oeko-Tex Standard 1000, le aziende devono soddisfare i criteri stabiliti in termini di processi produttivi eco-compatibili ...

Paper Profile

Profilo carta è la dichiarazione ambientale di prodotto per gli acquirenti di carta professionali. Paper Profile permette all'acquirente di carta di effettuare scelte informate prodotti, presentando i dati sui parametri ambientali fondamentali in modo uniforme per prodotti specifici. Si tratta di uno schema di dichiarazione ambientale di prodotto volontario sviluppato e fornito da produttori di carta principali.

Passivhaus

PassivHaus è una certificazione per gli edifici efficienti super-energetica che soddisfano il codice sviluppato dall'Istituto PassivHaus in Germania, e somministrato in Canada, Germania, Regno Unito e Stati Uniti.

Una casa passiva è un edificio praticamente a tenuta d'aria molto ben isolata che viene riscaldata principalmente dal guadagno solare passivo e dai guadagni interni delle persone, apparecchiature elettriche, ecc perdite di energia sono ridotti al minimo. ...

Programme for Endorsement of Forest Certification (PEFC) i regimi

Il Programme for Endorsement of Forest Certification (PEFC) è un non-profit, organizzazione non governativa internazionale dedicata a promuovere la gestione forestale sostenibile (GFS) attraverso la certificazione indipendente di terza parte. Si lavora tutta la catena di approvvigionamento foresta promuovere le buone prassi nella foresta e per garantire che legname e non legnosi prodotti forestali sono prodotti con ...

Rainforest Alliance Certified

Il sigillo Rainforest Alliance Certified ™ garantisce che un prodotto proviene da una fattoria o un'operazione foresta che soddisfa gli standard globali che tutelano l'ambiente e promuovere i diritti e il benessere dei lavoratori, delle loro famiglie e comunità. I prodotti che portano il sigillo rana verde: caffè, tè, cioccolata, frutta, pronto a bere bevande e succhi di frutta, fiori, carta e prodotti in carta tissue, ...

SFC membro Seal

Il Consiglio Arredamento sostenibile (SFC) Seal membro è un marchio che rappresenta le aziende che hanno fatto un impegno pubblico e verificabile di sostenibilità e di miglioramento. Queste aziende sono coinvolte nel settore mobili per la casa. Lo stato esemplare è volontaria - tutti i membri fanno un impegno pubblico e verificabile alla sostenibilità, alla trasparenza e al miglioramento continuo.

SMART consenso Norme di prodotto sostenibili

Materiali sostenibili Valutazione Technology o intelligente, è il consenso prodotti sostenibili standard ed etichette per i prodotti per l'edilizia, tessuto, abbigliamento, tessili e pavimenti, che copre oltre l'80% dei prodotti del mondo con criteri ambientali, sociali e economici.

E 'il risultato di 17 anni di standardizzazione con sei voti nazionali delle omologazioni consenso che coinvolgono migliaia di professionisti.

Intelligente ...

Network agricolo sostenibile

I premi SAN Certified marchio di qualità ecologica Rainforest Alliance per le aziende agricole (non le società o prodotti). Gli agricoltori possono presentare domanda di certificazione per tutte le terre in produzione e le aziende possono chiedere che tutti i loro allevamenti di origine da certificare.

Certifica le aziende agricole per le aziende agricole del caffè, banane, cacao, arancia, ananas, fiori e felci secondo gli standard ambientali e sociali.

Qualche piccolo ...

Sustainable Forestry Initiative (SFI)

Il programma SFI ha etichette sul prodotto per aiutare i clienti ed i consumatori a identificare esattamente cosa stanno comprando: tre catena SFI di etichette custodia e una etichetta di sourcing certificato SFI.

• catena SFI di etichette custodia permette l'utilizzo di fibre provenienti da foreste certificate, di sourcing certificati e materiale riciclato post-consumo. Tutti questi termini sono definiti nelle Definizioni SFI (art. 13 della SFI ...

TCO Certified

TCO Certified è una certificazione di sostenibilità internazionale per i prodotti IT e comprende una vasta gamma di criteri che garantiscano che la fabbricazione, l'uso e il riciclaggio dei prodotti è effettuata con riferimento alla responsabilità ambientale e sociale.

TCO Certified combina requisiti di responsabilità sociale presso le strutture in cui è fabbricato il prodotto, la sicurezza degli utenti e ergonomico ...

TÜV SÜD Mark EE01/EE02

Requisiti per EE01 prodotto sono: 100% di energia fornita da fonti rinnovabili. Almeno il 30% della quantità di energia fornita è generata in nuove centrali. Supplementi di prezzo sono utilizzati per la costruzione di nuove fonti di energia rinnovabili.

Requisiti per EE02 prodotto sono: 100% di energia fornita da fonti rinnovabili. Generazione simultanea e il consumo in quarto d'ora ...

UPS Carbon Neutral
L'etichetta di spedizione UPS Carbon Neutral indica che i clienti UPS hanno compensato l'impatto sul clima delle emissioni di gas serra prodotte dal trasporto di tale spedizione. UPS calcola le emissioni e gli acquisti di crediti di compensazione di carbonio equivalenti alle emissioni di gas serra creati nella spedizione del pacchetto per renderlo "carbon neutral".
Emissioni di gas serra sono monitorati utilizzando il protocollo Carbon Neutral - un ...

UTZ Certified
La sostenibilità è importante per tutti. Dopo tutto, il nostro futuro è in gioco. Al fine di essere in grado di apportare un contributo sostanziale alla sostenibilità, UTZ CERTIFIED ha adottato un approccio pratico, in collaborazione con marchi esistenti. I produttori di questi marchi hanno bisogno di materie prime su larga scala - le materie prime che sono prodotte da agricoltori dei paesi in via di sviluppo. Aumentando la ...

WQA Gold Seal
Programma di certificazione Gold Seal dell'Associazione Water Quality è dedicata a fornire servizi di salute pubblica e di sicurezza in tutti gli USA e globale, pur mantenendo un servizio accurato, la reputazione superiore e prezzi equi. Il programma Gold Seal offre la certificazione di tutti i prodotti e le sostanze chimiche che contattano l'acqua potabile. Di WQA ANSI / SCC accreditato assicura programma di certificazione Gold Seal ...

# 19 Il sistema di certificazione degli edifici LEED

Il sistema di certificazione degli edifici LEED rappresenta un quadro flessibile che permette ai gruppi di progettazione e di costruzione di valutare la strategia che ottimizza il rapporto fra edificio e l'ambiente circostante. Il sistema di rating LEED si struttura in 7 sezioni organizzate in prerequisiti e in crediti. I **prerequisiti** di ogni sezione sono obbligatori affinchè l'intero edificio possa venire certificato; i **crediti** possono essere scelti in funzione delle caratteristiche del progetto. Dalla somma dei punteggi dei crediti deriva il livello di certificazione ottenuto.

Di seguito vengono elencate le sezioni che compongono LEED:

**Sostenibilità del Sito** (1 prerequisito, 8 crediti - max 26 punti): questa sezione affronta gli aspetti ambientali legati al sito entro il quale verrà costruito l'edificio e al rapporto di questo con l'intorno. Gli obiettivi sono limitare l'impatto generato dalle attività di costruzione, controllare il deflusso delle acque meteoriche, stimolare modalità e tecniche costruttive rispettose degli equilibri dell'ecosistema.

**Gestione delle Acque** (1 Prerequisito, 3 Crediti - max 10 punti): questa sezione approccia le tematiche ambientali legate all'uso, alla gestione e allo smaltimento delle acque negli edifici monitorando l'efficienza dei flussi d'acqua e promuovendo la riduzione dei consumi idrici e il riutilizzo delle acque meteoriche.

**Energia ed Atmosfera** (3 Prerequisiti, 6 Crediti - max 35 punti): in questa sezione viene promosso il miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici, l'impiego di energia proveniente da fonti rinnovabili o alternative e il controllo delle prestazioni energetiche dell'edificio.

**Materiali e Risorse** (1 Prerequisito, 7 Crediti - max 14 punti): in quest'area vengono prese in considerazione le tematiche ambientali correlate alla selezione dei materiali, alla riduzione dell'utilizzo di materiali vergini, allo smaltimento dei rifiuti e alla riduzione dell'impatto ambientale dovuto ai trasporti.

**Qualità ambientale Interna** (2 Prerequisiti, 8 Crediti - max 15 punti): questa sezione affronta le preoccupazioni ambientali relazionate alla qualità dell'ambiente interno, che riguardano la salubrità, la sicurezza e il comfort, il consumo di energia, l'efficacia del cambio d'aria e il controllo della contaminazione dell'aria.

**Innovazione nella Progettazione** (2 crediti - max 6 punti): questa sezione ha come obiettivo l'identificazione degli aspetti progettuali che si distinguono per le caratteristiche di innovazione e di applicazione delle pratiche di sostenibilità nella realizzazione di edifici.

**Priorità Regionale** (1 Credito - max 4 punti): tale area ha come obiettivo quello di incentivare i gruppi di progettazione a focalizzare l'attenzione su caratteristiche ambientali del tutto uniche e peculiari della località in cui è situato il progetto.